C 6-16

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual de Campanha

BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES

2ª Edição
1999

C 6-16

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual de Campanha

BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES

2ª Edição
1999

Preço: R$

CARGA

EM................

PORTARIA Nº 113-EME, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1999

Aprova o Manual de Campanha C 6-16 - Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, 2ª Edição, 1999.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 91 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA CORRESPONDÊNCIA, PUBLICAÇÕES E ATOS NORMATIVOS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria Ministerial Nº 433, de 24 de agosto de 1994, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha **C 6-16 - BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES**, 2ª Edição, 1999.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar as Instruções Provisórias IP 6-186 - BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS, 1ª Edição, 1983, aprovadas pela Portaria Nº 081-EME, de 21 de novembro de 1983.

Gen Ex EXPEDITO HERMES RÊGO MIRANDA
Chefe do Estado-Maior do Exército

NOTA

Solicita-se aos usuários deste manual a apresentação de sugestões que tenham por objetivo aperfeiçoá-lo ou que se destinem à supressão de eventuais incorreções.

As observações apresentadas, mencionando a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem, devem conter comentários apropriados para seu entendimento ou sua justificação.

A correspondência deve ser enviada diretamente ao EME, de acordo com o artigo 78 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA CORRESPONDÊNCIA, PUBLICAÇÕES E ATOS NORMATIVOS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO, utilizando-se a carta-resposta constante do final desta publicação.

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

1-1. FINALIDADE

a. Este manual tem por finalidade apresentar as peculiaridades da doutrina de emprego da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (Bia LMF). O comandante da bateria encontra nele orientação para o desempenho do comando e para o assessoramento em assuntos pertinentes ao apoio de fogo por ela prestado.

b. Buscou-se, também, adequar o emprego da Bia LMF à atual concepção da doutrina militar terrestre, que valoriza o combate continuado, com ação simultânea em toda a profundidade do campo de batalha.

c. A Bia LMF, como um dos principais meios de apoio de fogo da divisão de exército (DE), proporciona ao comando, volume e potência de fogo, nos momentos e locais necessários à manobra e deve ostentar as características definidas nas IP 100-1 - BASES PARA A MODERNIZAÇÃO DA DOUTRINA DE EMPREGO DA FORÇA TERRESTRE (DOUTRINA DELTA).

1-2. CONSTITUIÇÃO DA BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES

a. A Bia LMF é organizada como unidade tática e logística, sendo, também, auto-suficiente.

b. Em geral, a Bia LMF compreende: um comando (Cmdo), uma seção de comando e logística (Sec Cmdo Log), uma bateria de tiro (Bia Tir) e uma seção de reconhecimento, comunicações e observação (Sec Rec Com e Obs). (Fig 1-1)

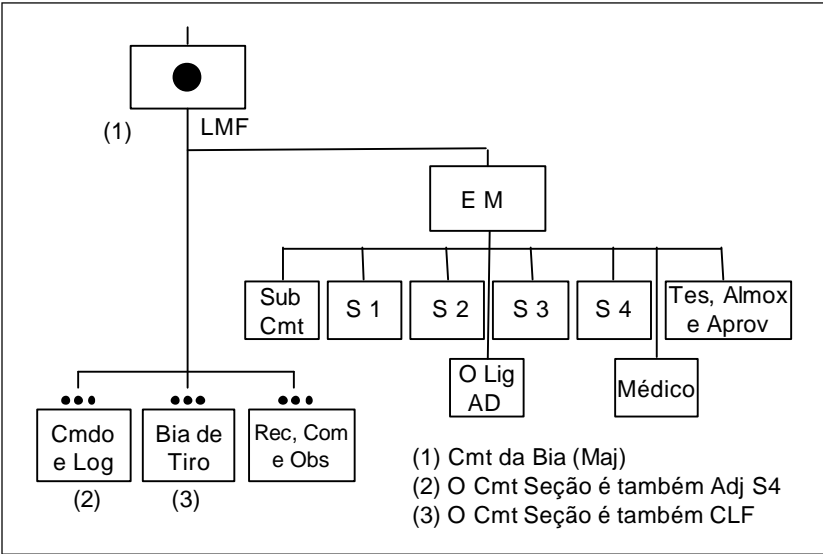



Fig 1-1. Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes

c. Seção de Comando e Logística

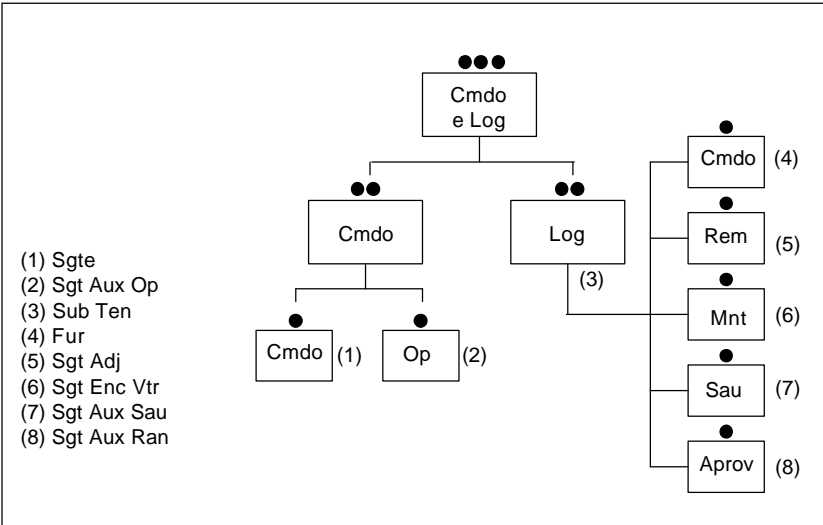



Fig 1-2. Sec Cmdo e Log da Bia LMF

d. Bateria de Tiro

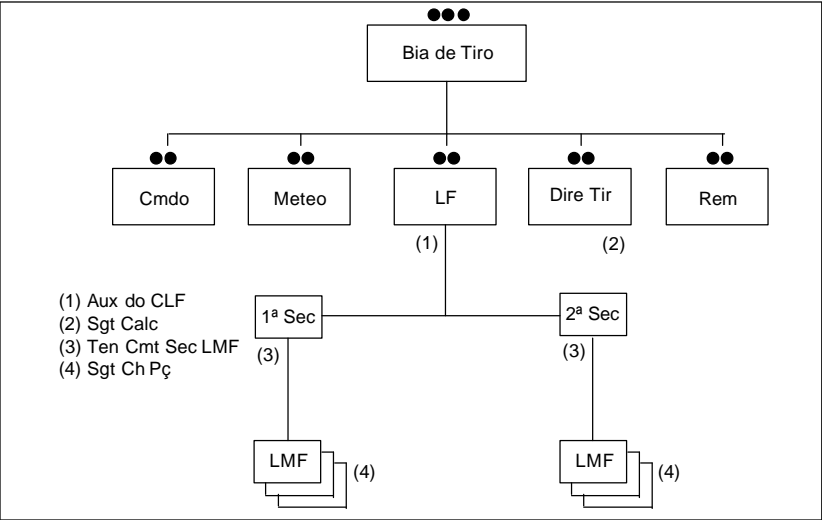



Fig 1-3. Bia Tiro da Bia LMF

e. Sec Rec Com Obs

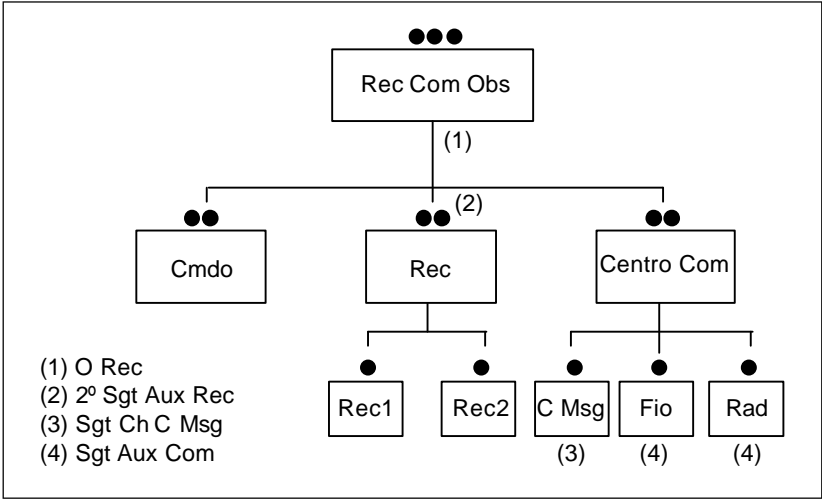



Fig 1-4. Sec Rec Com Obs da Bia LMF

ARTIGO II

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1-3. ASPECTOS GERAIS DA BATERIA LMF

a. A Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, atualmente, emprega o Sistema ASTROS II, fabricado pela indústria nacional, que foi testado em combate no Golfo Pérsico, sendo reconhecido como um dos mais eficientes sistemas táticos de lançadores múltiplos de foguetes em uso no mundo. Mostrou também ser simples, possuir mobilidade em qualquer terreno e facilidade de operação e manutenção.

b. A constante evolução tecnológica imprime uma maior fluidez ao campo de batalha, tornando imperativo à artilharia poder engajar, com maior alcance e rapidez, uma maior quantidade e variedade de alvos, que necessitam ser batidos com considerável redução dos tempos de reação, não permitindo que se furtem aos efeitos dos fogos. Neste contexto e devido às suas características, a Bia LMF apresenta-se como resposta adequada, complementando a artilharia de tubo, principalmente para as missões de aprofundamento do combate e contrabateria.

c. A Bia LMF é uma subunidade orgânica da artilharia divisionária (AD) e da DE. Devido ao elevado grau de letalidade de seus fogos, proporciona considerável aumento do poder de fogo da Artilharia do Exército Brasileiro, possibilitando a rápida e indispensável saturação de área, que permite aos comandos de divisão (e superiores) intervirem no combate, através de eficaz manobra de fogo, realizada à altura do moderno campo de batalha.

1-4. CARACTERÍSTICAS

a. Classificação - É a constante do Art II, Cap 1, do manual C 6-1 - EMPREGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA.

b. Possibilidades

(1) Desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos.

(2) Entrar e sair rapidamente de posição.

(3) Engajar, simultaneamente, dois alvos inimigos, realizando missões de tiros com as seções e mantendo, ainda, uma boa massa de fogos sobre eles.

(4) Deslocar-se com rapidez, mesmo através do campo.

(5) Realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados.

(6) Operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas.

(7) Operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcances e calibres, de acordo com a natureza do alvo, com sua localização e com o efeito desejado.

(8) Utilizar em seus foguetes carga militar de emprego geral ou especial e combiná-la com diferentes tipos de espoletas.

(9) Prover sua próprias necessidades em reconhecimento, comunicações, direção de tiro, observação, ligação e apoio logístico.

c. Limitações

(1) Impossibilidade de manutenção de um apoio cerrado e contínuo, sendo, portanto, imprópria para o cumprimento de missões táticas de apoio geral e apoio direto.

(2) Necessidade de sucessivas mudanças de posição, realizadas imediatamente após a execução de cada missão de tiro.

(3) Impossibilidade de realizar tiro vertical, impedindo-a de bater os ângulos e espaços mortos decorrentes da escolha de posições.

(4) Dispersão do tiro superior à da artilharia de tubo e proporcional ao alcance e altitude de lançamento.

(5) Sensibilidade à ação dos meios de busca de alvos inimigos, em virtude dos efeitos produzidos pelos foguetes no início das trajetórias, tais como clarão, poeira, fumaça e ruído.

(6) Vulnerabilidade à ação aérea do inimigo, particularmente durante as entradas e saídas de posição e nos deslocamentos.

(7) O sistema é inadequado ao emprego para bater alvos de pequenas dimensões.

1-5. CONCEITOS BÁSICOS

a. Foguete - Engenho espacial autopropulsionado portador de carga militar e cuja trajetória não é controlada após o lançamento.

b. Lançador múltiplo de foguetes (LMF) - Armamento de artilharia de campanha cuja finalidade é lançar um número considerável de foguetes em um curto intervalo de tempo para obtenção de efeitos de saturação de área.

c. Saturação de área - Grande volume de fogos desencadeados em curto espaço de tempo sobre uma determinada área.

d. Posição de tiro - Região ocupada por uma seção ou pela bateria de tiro para bater um ou mais alvos.

e. Posição de Espera - Região a ser ocupada por uma seção ou pela bateria de tiro, destinada à preparação para o cumprimento de missão de tiro em segurança em uma ou mais posições de tiro.

f. Área de posição da Bia LMF - Conjunto compreendido pelas posições de tiro e posições de espera.

g. Áreas de Alvos - São regiões do terreno, na zona de ação da força apoiada, previamente selecionadas, onde existem ou se presume que venham existir alvos compensadores para engajamento pelos lançadores múltiplos de foguetes.

CAPÍTULO 2

COMANDO

ARTIGO I

RESPONSABILIDADES E RELAÇÕES DE COMANDO

2-1. GENERALIDADES

a. Estudo de Situação da DE - Cabe ao comandante da DE, assessorado pelo comandante da AD, definir o emprego da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes. Caso necessário, o Cmt da Bia LMF pode ser solicitado a participar das decisões envolvendo o apoio de fogo a ser prestado.

b. Estudo de Situação da AD - Quando participar do estudo de situação da AD, o comandante da bateria deve estar em condições de prestar as informações necessárias à tomada das decisões. Dentre elas, destacam-se:

(1) possibilidades de tiro;
(2) situação da munição;
(3) principais efeitos do terreno sobre os deslocamentos, desdobramentos e o tiro;
(4) estado geral do material;
(5) necessidades de defesa antiaérea;
(6) necessidades em recompletamentos de pessoal e material;
(7) necessidades de equipamentos suplementares ou especiais;
(8) moral da tropa; e
(9) dispersão do material.

c. A escolha da região de posição é responsabilidade do Cmt da Art da força, contando com o assessoramento do Cmt da Bia LMF. Cabe destacar que esse trabalho é executado na carta pelo E3/AD no Centro de Operações Táticas / Artilharia Divisionária (COT/AD). A partir daí, o Cmt da Bia LMF parte para os reconhecimentos no terreno.

2-2. RESPONSABILIDADES

As responsabilidades específicas do comandante da Bia LMF, além das inerentes à missão tática recebida, são:

a. perfeito conhecimento da manobra da força apoiada, particularmente quanto a localização, constantemente atualizada, dos elementos mais avançados e dos elementos posicionados nas regiões propícias ao estabelecimento da(s) área(s) de posição e espera, da zona de reunião da bateria e das medidas de coordenação do apoio de fogo;

b. reconhecimento, escolha e ocupação das áreas de posição (REOP), observadas as prescrições estabelecidas pelo escalão superior;

c. reconhecimento, instalação e mudança, quando for o caso, da zona de reunião da bateria;

d. manter o escalão superior informado sobre as necessidades de munição, principalmente no que se refere às quantidades de cada foguete;

e. estar ciente das instruções para exploração das comunicações e da localização dos elementos de apoio logístico; e

f. estabelecer o plano de defesa aproximada da zona de reunião, bem como apresentar ao comando da artilharia da força as necessidades de segurança das áreas de posição.

2-3. LIGAÇÃO

a. Ligação de Comando - O comandante da bateria estabelece a ligação de comando com o comandante da artilharia da força, através do contato pessoal. Na sua ausência, a ligação é mantida através do oficial de ligação (O Lig).

b. Ligação de Estado-Maior - Os oficiais do estado-maior da bateria estabelecem ligação com os da força apoiada, tendo em vista facilitar a coordenação e o entendimento.

c. Oficial de Ligação - O O Lig é o representante pessoal do comandante da Bia LMF junto aos escalões para os quais foi enviado.

ARTIGO II

ESTADO-MAIOR DA BIA LMF

2-4. GENERALIDADES

A distribuição de funções de estado-maior, dentro das limitações impostas pelos Quadros de Organização (QO), é prerrogativa do comandante. Ele organiza o estado-maior, visando atender às responsabilidades estabelecidas pela missão tática recebida.

2-5. ATRIBUIÇÕES

a. O estado-maior da Bia LMF tem as seguintes atribuições:

(1) assessorar o comandante no exercício de comando;

(2) obter as informações apropriadas e fornecer ao comandante os estudos e informações solicitados;

(3) elaborar os planos da bateria e transformá-los em ordens aos comandos subordinados; e

(4) fiscalizar a execução dos planos e ordens e propor as medidas necessárias para cumpri-las.

b. Os oficiais do estado-maior não têm autoridade de comando. Ao transmitir ordens para as seções, eles o fazem em nome do comandante. Os limites de sua autoridade são determinados nas normas do comandante, que é o responsável pelas ordens expedidas pelos membros do estado-maior.

2-6. FUNÇÕES NORMAIS DOS OFICIAIS DO ESTADO-MAIOR

a. Subcomandante - É o principal assessor do comandante da bateria. Suas principais atribuições são:

(1) responder pelo comandante quando este se ausentar do posto de comando;

(2) chefiar o estado-maior da bateria, coordenando e dirigindo suas atividades;

(3) supervisionar o estabelecimento e a operação do posto de comando da bateria;

(4) organizar o relatório da subunidade e o boletim interno;

(5) verificar o registro e o relatório de rotina das seções do estado-maior e das demais seções;

(6) coordenar a defesa aproximada da bateria, elaborando o plano respectivo; e

(7) quanto ao posto de comando (PC) da bateria:

(a) propor e reconhecer o local do PC e de suas instalações básicas;

(b) organizar o PC escolhido e supervisionar sua ocupação;

(c) prever as mudanças do PC; e

(d) planejar e supervisionar a execução da segurança do PC.

b. S1 (Ajudante) - É o assessor do comandante nos assuntos relacionados com o pessoal e serviços de ajudância. Suas atribuições são:

(1) planejar, coordenar e fiscalizar as atividades de logística do pessoal;

(2) organizar e manter o arquivo da bateria;

(3) supervisionar o movimento de entrada e saída da correspondência;

(4) realizar levantamentos e observar o moral e estado disciplinar da tropa, assessorando o comandante quanto à adoção de medidas para a sua manutenção e melhoria;

(5) preparar a documentação relativa a pessoal, manter em dia o diário da 1ª seção do EM e fornecer ao subcomandante dados concernentes a pessoal, para inclusão no relatório da subunidade;

(6) fornecer ao S4 os elementos relativos à administração de pessoal para inclusão na ordem de operações, ordem logística ou outro qualquer documento que regule o apoio logístico; e

(7) organizar e prescrever, as normas de funcionamento da seção de pessoal da bateria.

c. S2 - O S2 coordena e orienta o esforço das atividades de contrabateria, inteligência, observação e topografia da bateria. Suas atribuições são:

(1) prever as necessidades em cartas, fotocartas e fotografias aéreas;

(2) dirigir as atividades relativas à inteligência de contrabateria;

(3) manter o comandante, o estado-maior e as seções informados da situação e das possibilidades do inimigo, particularmente as da artilharia inimiga, dos meios de busca de alvos e forças especiais;

(4) analisar as características da região de operações (terreno, condições meteorológicas, luminosidade, etc);

(5) colaborar com o S3 nos assuntos ligados à atividade de inteligência e operações;

(6) preparar e difundir relatórios de inteligência;

(7) manter em dia a carta de situação e outros registros da seção;

(8) fornecer, para inclusão no relatório do comando, dados relacionados com as suas funções;

(9) supervisionar a instrução da atividade de inteligência;

(10) supervisionar os trabalhos topográficos realizados pelo O Rec; e

(11) obter e distribuir mensagens meteorológicas.

d. S3 - O S3 é o responsável pela organização e planejamento da instrução e operações. Suas atribuições são:

(1) aconselhar o comandante com relação ao emprego da bateria;

(2) elaborar os planos e ordens de operações a serem submetidos à aprovação do comandante;

(3) manter o comandante e o estado-maior informados sobre a instrução, eficiência em combate e dispositivo da bateria;

(4) planejar e supervisionar a instrução e as operações;

(5) coordenar, com os outros oficiais do estado-maior, os assuntos relativos a operações;

(6) fornecer informações atuais das possibilidades de tiro da sua artilharia;

(7) manter o S4 informado das necessidades de munição;

(8) planejar e supervisionar as atividades de ligação;

(9) manter a central de tiro constantemente informada da situação tática das tropas amigas;

(10) informar o oficial de reconhecimento sobre todos os planos que afetem as necessidades de comunicações;

(11) fiscalizar a preparação de registros e relatórios, referentes às operações;

(12) executar supervisão de estado-maior sobre as atividades de direção de tiro;

(13) durante o estudo de situação na carta e no reconhecimento, escolha e ocupação da posição (REOP) deve:

(a) prever posições de tiro e espera para a bateria;

(b) prever a manobra do material;

(14) planejar e supervisionar atividades civis, quando necessário; e

(15) informar o S2 sobre os planos que afetem os trabalhos de levantamento topográfico;

e. S4 - O S4 é responsável pelo planejamento, coordenação e supervisão de todas as atividades logísticas. Tem meios à sua disposição para obter e distribuir os suprimentos e, se necessário, pode estabelecer postos de distribuição. Seguem-se outros encargos do S4, além destas atribuições:

(1) elaborar e supervisionar a execução do plano de remuniciamento para a munição de artilharia;

(2) manter o comandante e o estado-maior informados sobre a situação da munição;

(3) manter um registro da situação da munição, localização dos órgãos que tratam da munição, pontos de suprimento e transporte disponível;

(4) manter registro atualizado de todos os dados de trânsito e da rede de estradas;

(5) supervisionar todo o suprimento da bateria a fim de assegurar uma adequada obtenção e distribuição;

(6) manter registro dos artigos críticos de suprimento e equipamento;

(7) propor e reconhecer a área de desdobramento dos trens de estacionamento da bateria; e

(8) elaborar o parágrafo 4, LOGÍSTICA, da ordem de operações, e, eventualmente, a ordem de apoio logístico.

f. Oficial de Ligação - O O Lig é o representante do comandante da bateria junto ao escalão para o qual foi enviado. Eventualmente o comando da AD poderá destacá-lo para alguma força. Nessa situação, este exercerá as funções previstas para um O Lig de grupo de artilharia de campanha (GAC). Suas principais funções são:

(1) substituir o comandante da bateria, junto ao comandante da AD, nos seus afastamentos temporários;

(2) aconselhar o comandante da AD nos assuntos relativos ao emprego da bateria, mantendo-o informado sobre a situação e as possibilidades da mesma; e

(3) manter-se informado sobre a situação da munição;

g. Oficial de reconhecimento (O Rec) - As suas principais funções, no que tange às comunicações da Bia LMF, são:

(1) assessorar o comandante em assuntos relacionados com as comunicações e eletrônica;

(2) planejar o sistema de comunicações da bateria e fiscalizar sua instalação e exploração;

(3) obter e distribuir as instruções para a exploração de comunicações e eletrônica (IE Com Elt) e as instruções padrão de comunicações e eletrônica (IP Com Elt);

(4) assessorar o S3 na elaboração do parágrafo 5. COMANDO E COMUNICAÇÕES, da ordem de operações ou o anexo de comunicações;

(5) aconselhar e assistir o S4 na obtenção de suprimentos de comunicações;

(6) supervisionar a instrução de comunicações e guerra eletrônica (GE);

(7) propor, ao comandante e estado-maior, medidas para a segurança das comunicações; e

(8) fiscalizar a manutenção do material de comunicações da bateria e das seções.

h. As funções do O Rec, relativas ao levantamento topográfico da bateria, são:

(1) preparar e executar o plano de levantamento topográfico, sob a supervisão do S2;

(2) obter o controle topográfico, se for o caso, junto ao centro de informações topográficas (CIT) da AD;

(3) realizar o reconhecimento de itinerários e áreas de posições de tiro, nas operações de movimento;

(4) supervisionar e ministrar a instrução de topografia;

(5) planejar, continuamente, os futuros reconhecimentos e a extensão da trama topográfica;

(6) manter íntima ligação com o S2 e S3, para obter as informações necessárias sobre itinerários e futuras áreas de posição; e

(7) atuar, como auxiliar do S2 e seu conselheiro, quanto aos aspectos ligados à topografia.

i. Oficial-médico - O oficial-médico é o assessor do comandante e do estado-maior da bateria sobre todos os assuntos ligados ao emprego de medidas sanitárias e saúde da tropa. As funções principais do médico são:

(1) sugerir providências e verificar a instrução sobre o emprego de medidas sanitárias, primeiros socorros e higiene;

(2) indicar a localização conveniente do posto de socorro da bateria, estabelecer e dirigir o seu funcionamento;

(3) dirigir a instrução técnica do pessoal de saúde da bateria;

(4) coordenar, com o S4, a obtenção dos suprimentos e material de saúde;

(5) auxiliar o comandante da bateria nas inspeções para verificação das condições sanitárias e proceder a inspeções de saúde de todo o pessoal da bateria;

(6) conhecer as normas de evacuação do escalão imediatamente superior e a localização dos postos de triagem que atendem a bateria;

(7) manter ligação com os médicos do escalão superior, no que se refere a assuntos técnicos; e

(8) executar a revista médica do pessoal da bateria.

ARTIGO III

POSTO DE COMANDO DA BIA LMF

2-7. GENERALIDADES

a. Definição - Posto de comando (PC) da bateria é o conjunto de órgãos e instalações que possibilitam ao comandante e seu estado-maior o exercício de suas funções táticas e logísticas.

b. PC - Os principais encargos do EM, no PC, relacionam-se com as operações e atividades de inteligência. As outras atribuições do EM, que se relacionam com as atividades de inteligência e operações, são: reconhecimento, topografia, comunicações, ligações e logística.

c. Atribuições funcionais - O subcomandante da bateria é o comandante do PC. Além de suas funções normais, é responsável no PC pela:

(1) localização dos órgãos;

(2) organização;

(3) direção do deslocamento;

(4) fiscalização e coordenação do serviço de rancho, viaturas e suprimentos;

(5) organização da segurança local; e

(6) verificação do estacionamento e funcionamento do posto.

2-8. ESCOLHA DO POSTO DE COMANDO

a. A responsabilidade pela escolha do local do PC da Bia é de seu comandante.

b. Fatores que influem na localização

(1) Facilidade de ligação com o PC da AD.

(2) Facilidade de ligação com as posições de tiro levantadas.

(3) Estar eqüidistante em relação as posições de tiro mais próximas e mais afastadas da linha de contato (LC).

(4) Estar fora do alcance da artilharia média do inimigo.

(5) Afastamento de pontos notáveis do terreno e de instalações importantes, particularmente posições de artilharia, para evitar os efeitos da contrabateria inimiga.

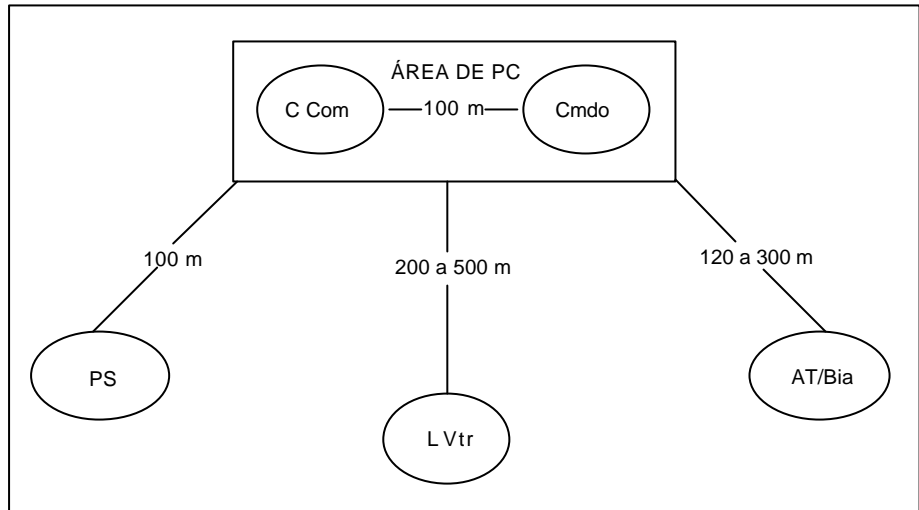
(6) Espaço suficiente para a dispersão dos órgãos.

(7) Facilidade de acesso.

(8) Boas condições de cobertura e desenfiamento.

(9) Facilidade para instalação e explorações das comunicações.

2-9. DESDOBRAMENTO DO POSTO DE COMANDO

a. Órgãos do Posto de Comando

(1) Comando - É o local destinado ao trabalho do Cmt da Bia, onde, auxiliado pelo seu estado-maior e um número reduzido de pessoas, atende às suas atribuições;

(2) Centro de Comunicações (C Com) - É o órgão encarregado de estabelecer as ligações com o escalão superior, através dos meios que possui. É constituído de:

(a) Centro de Mensagens (CMsg) - É o órgão encarregado do recebimento, procedimento, difusão e entrega das mensagens no PC.

(b) Central Telefônica (CTel) - Para as ligações locais e internas do PC de acordo com o plano de comunicações estabelecido pelo Cmt da Bia.

(c) Posto Rádio (PRad) - É constituído por estações rádio que permitem a participação da bateria nas redes externas e internas. Deve ser operado por controle remoto, para ficar afastado da área do posto de comando, permitindo melhor rendimento técnico do equipamento e segurança da instalação.

(3) Linha de Viaturas (LVtr) - O encarregado pelo seu estabelecimento é o sargenteante da bateria. No seu estabelecimento deverão ser observados os princípios da defesa passiva e, quando possível, sua localização deverá facilitar a manutenção das viaturas e o fornecimento do suprimento classe III.

(4) Posto de Socorro (PS) - Na área do posto de comando é desdobrado ainda um posto de socorro, que deverá ser ocupado pela Turma de Saúde do Grupo de Logística da Seção de Comando e Logística.

(5) Área de Trens da Bia (AT Bia) - Nesta região são desdobrados o estacionamento da Bia, a cozinha e um posto a ser ocupado pela Turma de Manutenção do Grupo de Logística da Seção de Comando e Logística.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS DO EMPREGO TÁTICO E DA ORGANIZAÇÃO DO TIRO

ARTIGO I

ESTUDO DE SITUAÇÃO

3-1. GENERALIDADES

a. O estudo de situação do comandante da bateria é, normalmente, feito de forma verbal.

b. Um proficiente emprego da Bia LMF começa com uma criteriosa organização para o combate que maximiza suas potencialidades. As características do material empregado pela bateria, tais como diversidade de munições, grande alcance, tempo necessário à entrada em posição, saturação de área, etc., determinam a escolha das melhores condições de emprego em combate.

3-2. PECULIARIDADES DO ESTUDO

O estudo de situação de um comandante de bateria pode assumir aspectos diferentes, conforme o tipo e a missão da subunidade e, particularmente, conforme a ocasião em que é feito, exigindo, algumas vezes, uma adaptação para atender a casos particulares. Caberá ao comandante da bateria propor o processo a ser utilizado no engajamento dos alvos, de acordo com os fatores da decisão.

a. Missão - A missão tática condiciona a orientação do estudo. No cumprimento desta missão, os aspectos que se seguem devem ser levados em consideração:

(1) os efeitos e critérios de baixas desejados irão indicar a quantidade de foguetes/lançador necessários por alvo para a obtenção do efeito desejado no engajamento dos alvos; e

(2) a quantidade e natureza dos alvos a bater que poderão levar ao desdobramento de maior número de frações de tiro.

b. Inimigo

(1) Os meios de busca de alvos e de guerra eletrônica, a disposição do inimigo, indicam ao comandante da bateria a possibilidade da utilização de maior número de frações de tiro, e a separação do PC da área de trens.

(2) O alcance da artilharia é um dos fatores para a escolha de posições de tiro mais à retaguarda.

(3) Possibilidade de ações de infiltração (ações de comandos): restringe o desdobramento de maior número de frações de tiro e aumenta a preocupação com a segurança das posições.

c. Terreno

(1) A escolha de posições de tiro em áreas de grande concentração de tropas amigas pode atrair fogos de contrabateria que poderão atingir essas tropas.

(2) O terreno influenciará no tipo de desdobramento de acordo com a disponibilidade de áreas de posição. Poucas áreas disponíveis levarão à utilização de menos frações de tiro, ao passo que o contrário favorecerá o emprego de mais frações.

d. Meios

(1) A forma de desdobramento utilizada dependerá do número de lançadores existentes. Existem diferentes possibilidades para a bateria a seis ou quatro peças.

(2) A quantidade e o tipo de munição influenciam na escolha da forma de engajar o alvo, uma vez que cada tipo de munição possui uma tabela de efeitos diferente, implicando no uso de mais ou menos foguetes (e lançador) para a obtenção dos efeitos desejados.

(3) A precisão na determinação das coordenadas dos alvos e do ponto médio da saturação, para fins de cálculo de correção total, depende dos meios de busca disponíveis. O grau de precisão e a natureza do alvo poderão indicar o volume de fogo a ser utilizado na saturação da área.

(4) O levantamento topográfico e os equipamentos de comunicações são fundamentais para a decisão do comandante da bateria. Meios de levantamento topográficos precisos e ágeis favorecerão o desdobramento, pois facilitam a preparação das posições. Meios de comunicações confiáveis e com alcance compatível permitirão ao comandante da bateria controlar e coordenar a ação de suas frações de tiro.

e. Tempo disponível

(1) O tempo é extremamente importante para que seja realizado um trabalho criterioso de planejamento de fogos, de preferência abrangendo todas as fases da operação.

(2) O tempo disponível irá, sem dúvida, influenciar no reconhecimento e preparação das posições de tiro. Esse aspecto deve ser sempre considerado quando da escolha do tipo de desdobramento a ser empregado.

ARTIGO II

FORMAS DE EMPREGO

3-3. BASES PARA O EMPREGO DA BIA LMF

a. Unidade de emprego - A unidade básica de emprego dos lançadores múltiplos é a bateria. Nesse escalão ocorre a otimização dos efeitos dos fogos e é explorada a principal característica do material, que é a aplicação, em curto espaço de tempo, de considerável massa de fogos em uma região do terreno. O emprego da bateria como um todo facilita o trabalho de seus diversos elementos, conferindo-lhe maior segurança e maior flexibilidade. O Plano de Apoio de Fogo inclui instruções detalhadas para a utilização das formações de lançadores múltiplos abaixo descritas.

b. Emprego das Seções - Mediante criterioso estudo de situação, é admitido o emprego das seções da Bia LMF no cumprimento de missões de tiro distintas. Essa descentralização das missões de tiro podem ocorrer em função da necessidade de serem batidos dois alvos simultaneamente, seja de uma mesma posição de tiro ou de posições diferentes. Para isso, deve ser considerado, na análise dos alvos, o efeito desejado sobre eles.

Para o cumprimento de missões de tiro da bateria, admitem-se três variações: por seções de 2 (duas) ou 3 (três) peças; por seção e peças; e por peças.

(1) Por seções - uma seção cumpre missão enquanto a outra está em condições de ser empregada, (em posição de espera) ou está em deslocamento ou remuniciamento. A continuidade do apoio de fogo é mantida em melhores condições uma vez que pode ser executado o rodízio completo entre as seções sem solução de continuidade. Nesta alternativa a bateria não se expõe por inteiro em uma única posição. (Fig 3-1)

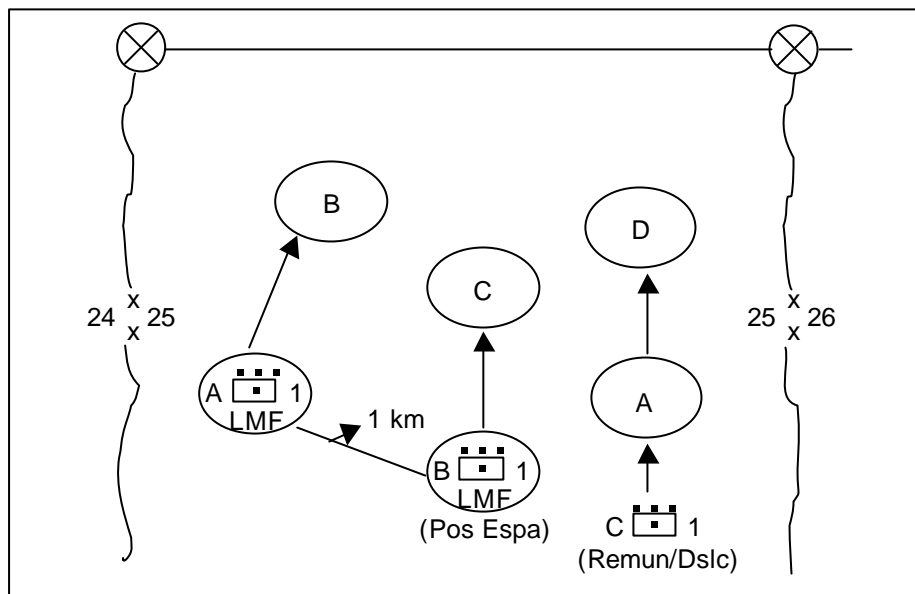



Fig 3-1. LMF a 4 (quatro) peças empregada por seções

(2) Por seção e peças

(a) Podem-se constituir três frações de tiro: uma seção e duas peças (Fig 3-2).

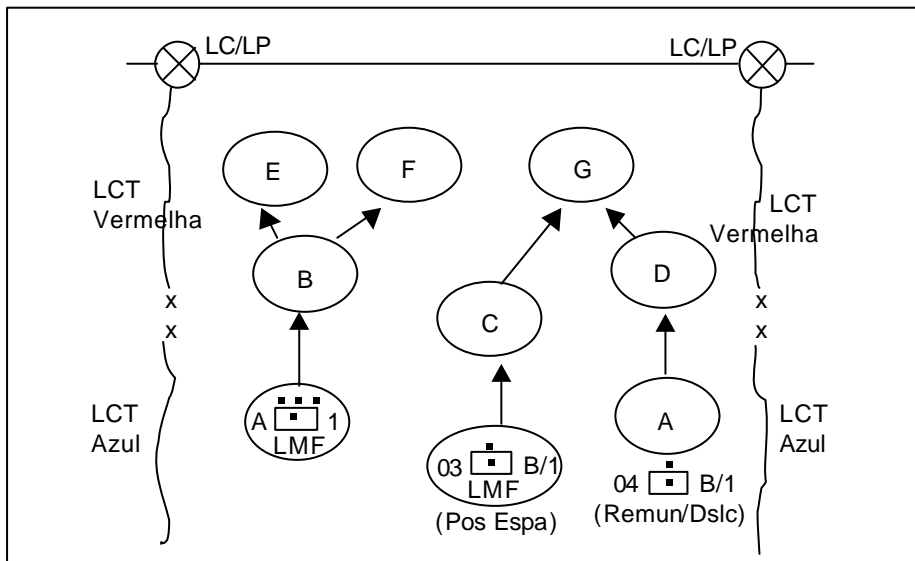



Fig 3-2. LMF a 04 (quatro) peças empregada por seções e peças

(b) Nessa situação, uma fração estaria cumprindo missão, outra estaria em condições de ser empregada e, a última, em remuniciamento ou deslocamento. Esta formação possibilita muito boas condições para a continuidade do apoio de fogo, sem causar grandes problemas para a coordenação e controle das frações.

(c) No caso da bateria a seis peças, outras combinações de frações podem ser formadas, tais como: uma seção a três peças, mais outra a duas peças e uma peça isoladamente; duas seções a duas peças e duas peças isoladamente, etc.

(3) Por peças

(a) Este processo é o que permite o engajamento simultâneo de maior números de alvos. Seria o mais indicado para as fases iniciais do combate (preparação ou contrapreparação), e para quando o inimigo possuir meios eficazes de busca de alvos e de contrabateria (Fig 3-3).

(b) É o que oferece melhores condições de sobrevivência face à contrabateria, além de iludir o inimigo quanto ao real efetivo de lançadores múltiplos. Entretanto, é o que apresenta piores condições de coordenação e controle, além de exigir maiores trabalhos de REOP e um treinamento rigoroso das guarnições.

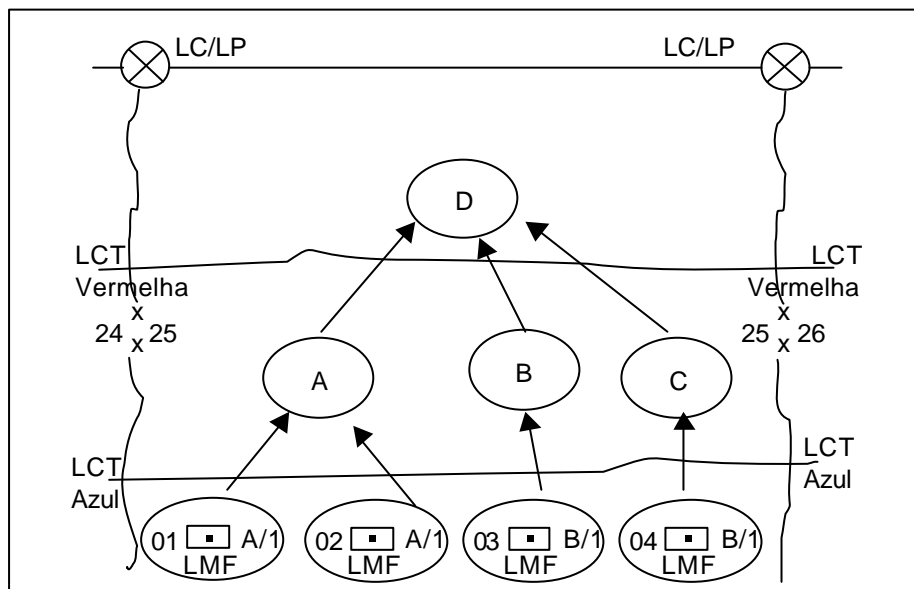



Fig 3-3. LMF a 04 (quatro) peças empregada por peças

(4) Independente do método a ser utilizado, é importante a manutenção de pelo menos um lançador em condições de ser empregado para cumprir missão, pois sempre é possível que durante o tiro ocorra atividade de contrabateria inimiga, e assim ter-se-iam condições de reagir prontamente a esse tipo de ameaça. Uma boa alternativa é a utilização de um lançador em posição para

fazer frente a essas eventualidades. Um outro aspecto que merece ser mencionado é que o desdobramento da Bia LMF por frações possibilita que sejam empregados diferentes tipos de foguetes, até simultaneamente, se for necessário.

(5) Nada impede que se engaje um mesmo alvo a partir de posições de tiro diferentes, emassando os fogos de todos os lançadores. Para tal, basta que todas as posições de tiro estejam na mesma trama topográfica.

(6) A utilização das seções e peças, além de acarretar a necessidade de descentralizar os meios necessários à execução do tiro, provoca uma marcante alteração do grau de eficácia da área a ser saturada. Com isso, na busca de maiores efeitos destrutivos sobre os alvos, não se recomenda o fracionamento da Bateria.

(7) As propostas de desdobramento descritas acima não excluem o emprego da bateria centralizada em uma única posição de tiro. O emprego das frações da bateria visa primordialmente iludir o inimigo, dificultando sua busca de alvos e contrabateria.

ARTIGO III

MISSÕES TÁTICAS

3-4. GENERALIDADES

a. O comandante da DE é responsável por atribuir a missão tática à Bia LMF.

b. O material LMF, devido às suas características, deve, em princípio, ser mantido sob controle centralizado, a fim de permitir ao Cmt DE intervir no combate pelo fogo quando necessário.

3-5. MISSÕES TÁTICAS PADRÃO

a. Devido às suas características, a Bia LMF não é apta a prestar o apoio cerrado e contínuo ao elemento de manobra. Com isto, a bateria não deve receber as missões táticas de apoio geral e apoio direto.

c. Normalmente, a Bia LMF é mantida pelo comandante da DE no maior grau de centralização, com a missão tática de ação de conjunto. Com a evolução da situação, em situações excepcionais, é possível que a Bia LMF tenha o seu comando e tiro descentralizados.

3-6. APOIO DE FOGO ADICIONAL

A Bia LMF pode prestar apoio de fogo adicional à artilharia de um determinado elemento de manobra, por período limitado, para atender a uma situação de combate. Normalmente, esse apoio é prestado pela bateria quando

a AD recebe solicitação de apoio de fogo adicional de um GAC orgânico de brigada, subordinada a divisão de exército, para bater alvo(s) cuja(s) característica(s) o(s) torne(m) compensador(es) para os lançadores múltiplos de foguetes. A ordem para tal fim é dada pela AD à Bia LMF.

ARTIGO IV

ORGANIZAÇÃO DO TIRO

3-7. DESDOBRAMENTO

a. Generalidades

(1) Para que a bateria possa cumprir eficientemente suas missões de tiro é necessário que:

(a) tenha recebido uma missão tática;

(b) as ligações e comunicações estejam em prontas condições de utilização;

(c) tenham sido assinalados, pelos órgãos de busca, alvos adequados ao engajamento por lançadores múltiplos;

(d) esteja adequadamente disposta no terreno e tenha um grau de aprestamento compatível com a natureza dos alvos a bater e com a oportunidade de engajá-los; e

(e) tenha condições de servir-se da mesma trama topográfica utilizada pelos outros escalões de artilharia presentes a operação.

(2) no desdobramento, sempre deve prevalecer a dispersão do material, como forma de dificultar a busca de alvos do inimigo e de reduzir os efeitos de seus fogos de contrabateria.

(3) A escolha das áreas de posição é condicionada pela localização das áreas de alvo.

b. Posição de tiro - É a região do terreno ocupada por uma seção ou pela bateria de tiro para bater um ou mais alvos. A unidade de controle de fogo (UCF) ou o computador de tiro, normalmente, são posicionados na posição de tiro. Em princípio, cada alvo é batido de uma única posição de tiro, pois é em função desse alvo que é escolhida a posição a ser ocupada. Quando os meios de busca de alvos inimigos não estão totalmente ativados ou quando a situação o permite, admite-se que a seção ou a bateria continue atirando da mesma posição. Deve ser ocupada com uma antecedência tal, que permita o preparo das peças para abertura do fogo. Entre duas posições de tiro deve ser guardada a distância mínima de 1.000 metros. (Fig 3-4).

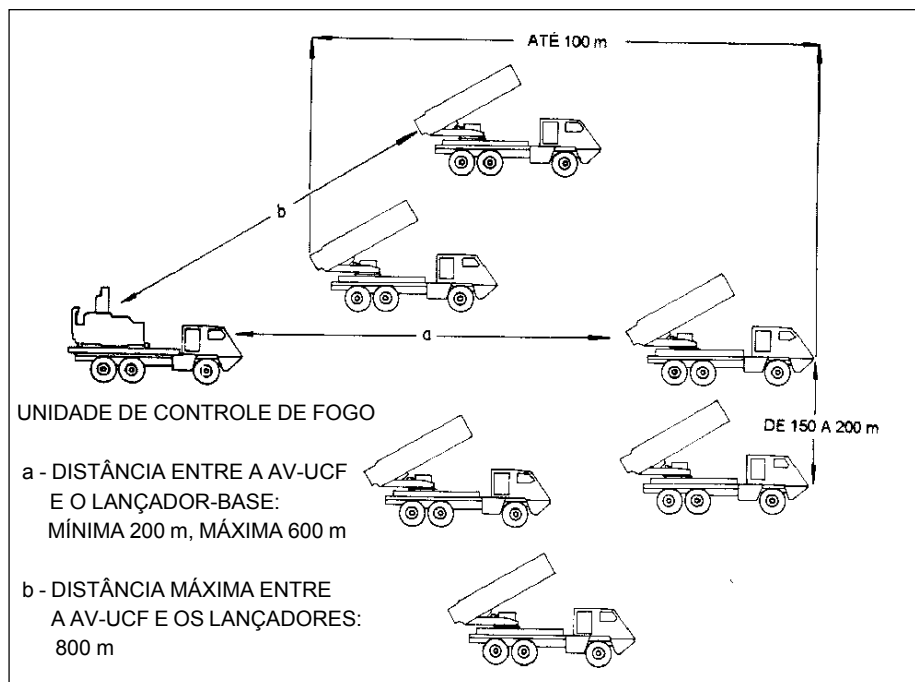



Fig 3-4. Posição de Tiro de uma Bateria de Tiro a 6 peças

c. Área de posição

(1) Ao conjunto de posições de tiro e posições de espera dá-se o nome de área de posição da Bia LMF (ou Sec LMF).

(2) A cada posição de espera necessária ao cumprimento da missão, corresponderão, em princípio, 4 (quatro) posições de tiro. Essa quantidade poderá ser alterada em função do estudo de situação, particularmente quanto ao terreno e tempo para levantamento topográfico.

(3) Em função do número de alvos a serem batidos de cada área de posição, deve ser previsto um número de posições de tiro de bateria ou seção (Fig 3-5).

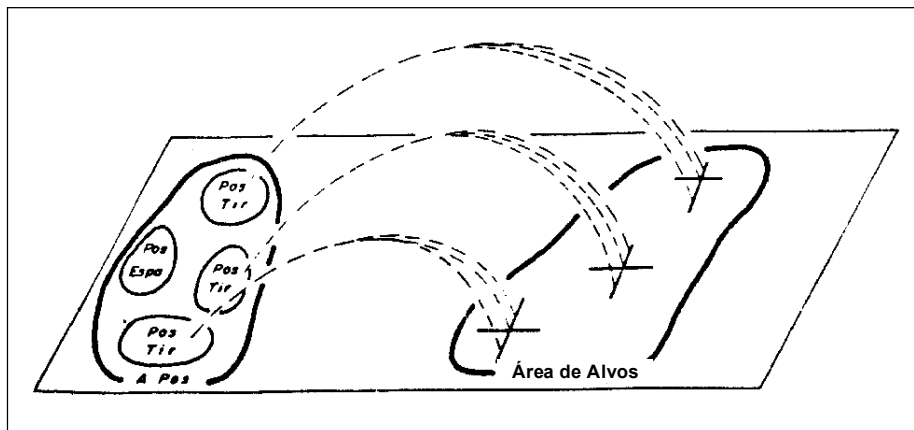



Fig 3-5. Correlação entre a região de posição e a área de alvos

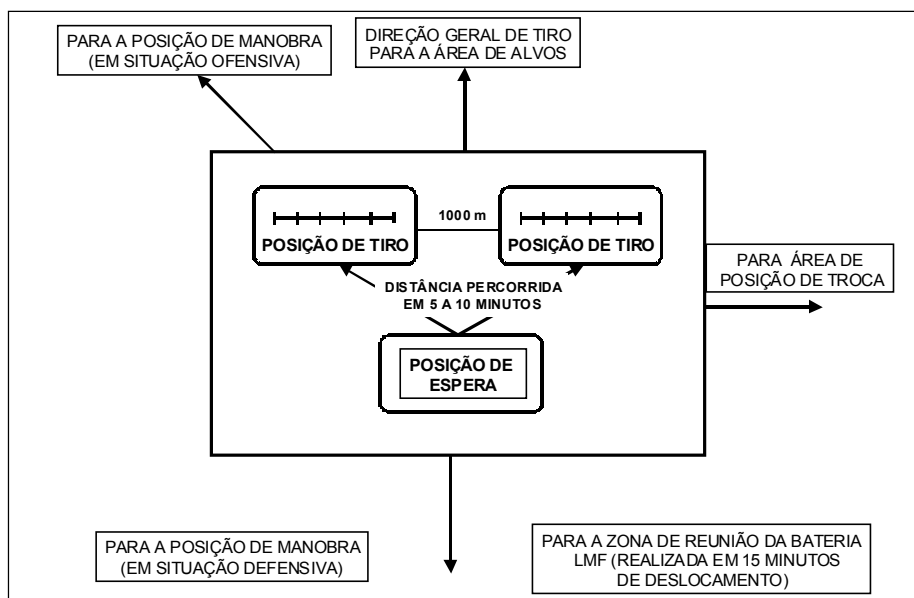



Fig 3-6. Região de Posição

(4) Para a determinação da distância mínima de segurança da área de posição para a linha de contato, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos:

(a) tipo de foguete a ser utilizado;
(b) eficácia dos meios de busca de alvos do inimigo;
(c) as elevações próximas da área de posição e da área de alvos;
(d) desdobramento da força apoiada.

d. Posição de espera

(1) É uma região central da área de posição com características topotáticas favoráveis a cobertura das vistas terrestres e aéreas inimigas, e que permite a manutenção, o carregamento e a dispersão dos lançadores múltiplos. Pode ser ocupada antes e após o desencadeamento de missão(ões) de tiro pela Bia LMF (Sec LMF). Na posição de espera, os lançadores são carregados para o cumprimento da próxima missão, estando esta determinada ou não.

(2) A ocupação de posição de espera reduz os prazos de emprego da Bia LMF e minimiza as possibilidades de contrabateria inimiga. Entre a posição de espera e a posição de tiro deve ser guardada uma distância de 5 a 10 minutos de deslocamento.

(3) Em função das possibilidades dos meios de busca de alvos do inimigo, particularmente de sensoreamento remoto via satélite, pode-se prever mais de uma posição de espera. Para minimizar a ação de elementos infiltrados inimigos, deve-se procurar posições próximas à reserva divisionária, ou alguma tropa que possa cooperar com a segurança aproximada.

CAPÍTULO 4

BUSCA E ANÁLISE DE ALVOS E CONTRABATERIA

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

4-1. GENERALIDADES

a. Os fogos da Bia LMF serão mais eficazes, se houver o conhecimento adequado e oportuno sobre os alvos a serem batidos.

b. A atividade de inteligência desenvolvida na artilharia de campanha é orientada, de acordo com a metodologia para a produção do conhecimento, para a obtenção de dados sobre alvos atuais e potenciais. Esta atividade está melhor especificada no Cap 6 do C 6-1 - EMPREGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA.

c. Após confirmada sua localização, um alvo deverá ser analisado tendo em vista sua influência na manobra da força e os meios de apoio de fogo disponíveis para batê-lo. A análise de alvos é abordada no artigo III deste capítulo.

ARTIGO II

BUSCA DE ALVOS

4-2. GENERALIDADES

A maioria dos alvos compensadores sobre os quais o sistema será empregado, está localizada nas áreas de retaguarda das grandes unidades (GU)

e dos grandes comandos do inimigo, quaisquer que sejam as situações táticas existentes. O **Anexo “A”** ao presente manual melhor exemplifica a citada localização de alvos compensadores.

4-3. OBSERVAÇÃO

A observação na Bia LMF está calcada nos trabalhos de observadores terrestres, observadores aéreos, radares e na utilização de veículo aéreo não tripulado (VANT). A ajustagem do tiro também pode ser realizada pela unidade controladora de fogo (UCF), através de seu radar de acompanhamento das trajetórias, porém apresenta o inconveniente do gasto excessivo de foguetes e elevada permanência em posição para a obtenção da devida correção.

4-4. ATIVIDADES DE INTELIGÊNCIA

a. O S2 é o responsável pelo planejamento e coordenação das atividades de informações da Bia LMF.

b. A principal função do S2 é prover, continuamente, as necessidades de informações do comandante da Bia LMF, de modo que este, ao tomar suas decisões, disponha dos mais atualizados conhecimentos sobre o inimigo, a força apoiada, o terreno e as condições meteorológicas.

4-5. ALVOS COMPENSADORES

a. A Bia LMF é especialmente apta a bater alvos de maiores dimensões por intermédio de densas concentrações de fogos, buscando a saturação de área que, em princípio, será executada através de fogos pré-planejados e batidos com missão tipo eficácia.

b. A saturação de área visa a causar uma alta percentagem de baixas, particularmente sobre pessoal desabrigado, além de consideráveis danos sobre material, incluindo blindados, devido à grande incidência de impactos diretos.

c. Os lançadores múltiplos são, no entanto, grandes consumidores de munição. Em conseqüência, a Bia (Sec) LMF não deve ser empregada para bater alvos de pequena importância para a manobra de fogos. Os alvos devem ser batidos por rajadas completas de bateria ou seção, podendo, em determinadas situações, face à análise do alvo e a estimativa de efeitos, ser conveniente a divisão dos fogos da bateria sobre dois ou três alvos localizados no interior da área a bater.

d. Os alvos mais compensadores para o emprego dos lançadores múltiplos de foguetes são:

(1) artilharia inimiga - Freqüentemente as posições de baterias inimigas se acham fora do alcance da maioria da artilharia de tubo. Devido aos

abrigos construídos ou mesmo pela dispersão das peças no terreno, a neutralização ou destruição da artilharia inimiga requer um elevado consumo de munição por hectare. Este consumo em geral excede as possibilidades da artilharia de tubo, cuja cadência de tiro é limitada e os seus grupos de grande alcance são em pequeno número. A massa de fogos exigida para este fim pode ser obtida facilmente pelos lançadores múltiplos de foguetes, dentro do alcance exigido, em curto intervalo de tempo e com dispersão para cobrir uma grande área;

(2) concentração de tropa - Consistindo em infantaria a pé ou transportada em veículos, inclusive blindados leves, estas concentrações são de natureza fluída, surgindo, em geral, em decorrência de uma preparação de uma ofensiva, de preparativos para uma transposição de curso de água, de uma cabeça-de-praia ou situações semelhantes. Tais concentrações precisam ser atingidas por um fogo que apresente elevada densidade em muito pouco tempo, pois a tropa rapidamente se dispersará ou se abrigará. A experiência mostra que após 20 segundos de bombardeio, o pessoal já está suficientemente protegido. No caso da artilharia de tubo, somente as duas primeiras rajadas produzem apreciável número de baixas. Como, dentro do mesmo intervalo de tempo, os lançadores múltiplos de foguetes podem disparar uma rajada completa, seu desempenho é muito superior ao obtido pela artilharia de tubo;

(3) blindados - Antes do ataque, os blindados permanecem dispersos e a apreciável distância da linha de frente ou, ainda, em reserva. As equipes de manutenção, as guarnições dos carros, pessoal e veículos de suprimento (munição e combustível) freqüentemente, se encontram próximo aos carros. Este tipo de reunião deve ser surpreendida por uma considerável massa de fogos, com o objetivo de obtenção de uma alta porcentagem inicial de baixas entre pessoal, além de grande número de impacto direto sobre os carros;

(4) postos de comando e instalações logísticas – Estes alvos ordinariamente também estão fora do alcance de artilharia leve e média. Além disto, ocupam uma área considerável o que os torna pouco vulneráveis ao tiro de artilharia de tubo de maior alcance, cuja cadência é necessariamente limitada e cujas baterias são em número reduzido. Por estes motivos, constituem alvos compensadores para os lançadores múltiplos de foguetes; e

(5) além dos citados acima, há outros alvos de grande importância militar, como terminais de transporte, depósitos de combustível, complexos industriais, etc.

ARTIGO III

ANÁLISE DE ALVOS

4-6. GENERALIDADES

a. A análise de alvos consiste no estudo de suas características e de aspectos operacionais, de modo a determinar:

(1) a sua importância militar;

(2) a oportunidade para o ataque;
(3) o meio de apoio de fogo mais adequado para o ataque; e
(4) o método de ataque.

b. O tempo que deve ser gasto na análise do alvo, com os detalhes de sua execução depende da:
(1) quantidade de informações disponíveis sobre o alvo;
(2) munição disponível para o ataque; e
(3) urgência do engajamento.

c. Outro aspecto importante a ser considerado é que o sistema, devido a suas características e aos tipos de alvos compensadores ao seu emprego, apresenta melhor rendimento e eficiência no ataque a alvos pré-planejados, embora possa também engajar, eficientemente, alvos inopinados.

4-7. DETERMINAÇÃO DO TIPO DE FOGUETE MAIS ADEQUADO PARA ATAQUE AO ALVO

a. O elemento de direção de tiro do COT/AD, ao receber um alvo a ser batido pelo LMF, deverá selecionar o tipo de foguete mais adequado para obter o efeito desejado sobre o mesmo, com o menor gasto de munição. A figura 4-1 mostra os aspectos principais a serem considerados nesta seleção:

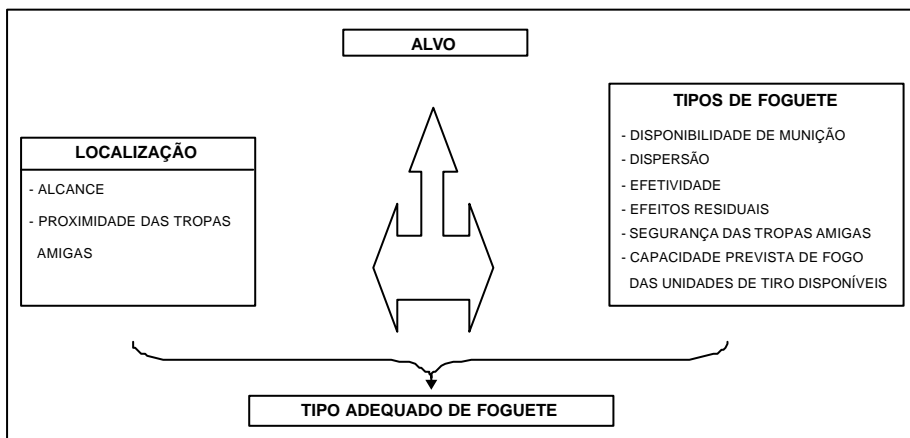



Fig 4-1. Seqüência de determinação do tipo adequado de foguete

b. Localização do Alvo

(1) O alcance para o alvo deve ser a primeira consideração a ser feita a fim de selecionar o tipo de foguete a ser utilizado. Tal afirmação reside no fato de que os foguetes do sistema LMF:

(a) são de diferentes tipos;

(b) podem, em conseqüência, ser empregados em diferentes faixas de alcance; e

(c) são mais bem empregados em suas respectivas faixas de utilização, quando o alcance do alvo corresponder a uma elevação maior de que 20 graus.

(2) A proximidade do alvo, em relação às tropas amigas, é também um fator que deve ser levado em consideração, pois cada foguete tem uma dispersão que lhe é peculiar, sendo desejável (se outros fatores não indicarem ao contrário) o emprego de foguetes com dispersão menor para a execução do tiro nas proximidades das forças amigas.

c. Disponibilidade da Munição - A quantidade de munição disponível nas instalações de suprimentos do escalão superior, pode resultar em restrições ao emprego de determinados tipos de foguetes, obrigando à utilização de outro para o cumprimento da missão, mesmo que não seja esse, o mais apropriado.

d. Efetividade

(1) O apoio de fogo proporcionado pela bateria LMF, quando empregada adequadamente sobre alvos compensadores, pode se constituir em fator decisivo para o sucesso das operações. Portanto, o pessoal da direção de tiro deve assegurar que o máximo de efetividade seja obtido na execução de cada missão de tiro. Assim, para a seleção do tipo de munição mais adequada para bater o alvo, o pessoal da direção de tiro deve conhecer suficientemente bem:

(a) a natureza do alvo;

(b) a efetividade da munição a ser empregada (grau e natureza dos danos que podem ser produzidos); e

(c) o grau de danos necessário para neutralizar ou destruir o alvo.

(2) Na Tab 4-1 são apresentadas sugestões sobre a forma de bater alvos típicos. Estas podem ser usadas, como guia, na seleção do tipo de combinação mais adequada ogiva/foguete a ser empregada para bater alvos típicos, levando-se em consideração os fatores mencionados acima.

NATUREZA DO ALVO	COMBINAÇÃO ADEQUADA FOGUETE/OGIVA		OBSERVAÇÕES
	1ª PRIORIDADE	2ª PRIORIDADE	
INFANTARIA A PÉ	SS-40 SS-60	SS-30	1. Dependendo também do alcance do tiro.
INFANTARIA ABRIGADA	SS-40 SS-60	SS-30	
INFANTARIA MOTORIZADA	SS-30	SS-40 SS-60	
UNIDADES MECANIZADAS E BLINDADAS	SS-40 SS-60	SS-30	2. Em zona de reunião ou em movimento.
ARTILHARIA INIMIGA	SS-30	SS-40 SS-60	
POSTOS DE COMANDO	SS-30	SS-40 SS-60	
INSTALAÇÕES LOGÍSTICAS	SS-30	SS-40 SS-60	
TERMINAIS DE TRANSPORTE	SS-30	SS-40 SS-60	

Tab 4-1. Forma de bater alvos típicos

e. Efeitos residuais na área do alvo - Os possíveis efeitos residuais da munição utilizada na área do alvo (fogo, fumaça, etc.), dependem basicamente, das características do terreno aonde esse alvo está localizado. Conforme sua natureza e intensidade, esses efeitos podem afetar a movimentação da tropa apoiada, obrigando-a a mudar de direção. Por essa razão, o pessoal de direção de tiro deverá avaliar sempre, durante a análise de alvos, a possibilidade da ocorrência de efeitos residuais na área do alvo, resultantes do emprego do sistema.

f. Segurança da tropa amiga - Embora, pelo tipo e natureza dos alvos compensadores ao sistema, seja eventual o seu emprego em missões de tiro, sobre alvos localizados próximo e/ou muito próximo às tropas amigas, a segurança dessas tropas deve ser uma preocupação constante do pessoal de direção de tiro do sistema. Com uma dispersão maior que outros materiais de artilharia de campanha (desejável, devido aos propósitos de sua aplicação operacional), o sistema, no seu emprego tático, requer margens de segurança maiores que as normalmente estabelecidas, de forma a assegurar que os fogos realizados não causem danos às tropas, equipamentos e instalações amigas. Em situações raras e extremas nas quais esse emprego é exigido próximo às

tropas amigas, dentro de um grau de risco calculado e aceitável para sua segurança, a tropa apoiada deverá ser notificada antecipadamente para que esse emprego seja realizado com a tropa abrigada e em condição de alerta.

g. Margens de segurança recomendadas para o tiro nas proximidades da tropa amiga

(1) A margem de segurança para o tiro nas proximidades da tropa amiga depende do abaixamento da trajetória. Isto provoca provoca uma redução de alcance e, conseqüentemente, diminuição dos desvios laterais.

(2) Se as condições meteorológicas de altas e baixas camadas e o vento de superfície forem corretamente considerados na preparação dos elementos de tiro, TIRO COM PREPARAÇÃO (preparação teórica completa), a margem de segurança a ser observada será menor. Isso acontece, porque as variações não-mensuráveis das condições meteorológicas serão pouco significativas e devidas, apenas, às possíveis modificações ocorridas nestas condições entre o momento de sua medição e o de sua utilização. Caso se disponha de correções residuais para o tiro, a margem de segurança será ainda menor.

(3) No caso da preparação do tiro ser realizada somente com a introdução das correções devidas ao vento de superfície, TIRO SEM PREPARAÇÃO (preparação teórica incompleta), as variações causadas pela possível existência de diferenças, entre as condições do momento e as condições-padrão, serão, nesse caso, ainda mais significativas que aquelas observadas no TIRO COM PREPARAÇÃO.

(4) Na utilização dos gráficos relativos às margens de segurança para a realização dos tiros com ou sem preparação, são seguidas as seguintes ações:

(a) seleciona-se o gráfico correspondente ao tipo de foguete a ser utilizado e que contém as margens de segurança para a realização do tiro “com ou sem” preparação;

(b) no alcance de tiro (linha horizontal), traçar uma linha perpendicular até que a curva representativa da margem de segurança desejada seja atingida;

(c) a partir desse ponto, traçar uma linha paralela ao eixo horizontal, até que o eixo vertical do lado esquerdo seja atingido. No eixo, determinar em metros, a margem de segurança desejada em alcance ou em desvio lateral conforme o gráfico corresponda, respectivamente, a margem de segurança em alcance ou em direção;

(d) para a execução do tiro com o foguete SS-30 foi verificado, em termos práticos, de acordo com o alcance do tiro, que as porcentagens para o cálculo dos valores das margens de segurança podem ser estabelecidas como a seguir:

1) TIRO COM PREPARAÇÃO: 8 % do alcance para o alvo;
2) TIRO SEM PREPARAÇÃO: 15 % do alcance para o alvo;

h. Capacidade de fogo prevista das seções de tiro disponíveis

(1) O elemento de direção de tiro do COT/AD deve se manter constantemente informado sobre a situação dos lançadores e quanto a disponibilidade de:

(a) dados meteorológicos aplicáveis (em função do prazo de validade dos levantamentos realizados e das variações meteorológicas ocorridas);

(b) controles topográficos adequados para as possíveis posições de tiro escolhidas.

(2) Com esses dados e considerando-se também o grau de apronto operacional de cada seção de tiro da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, (na situação de se empregar apenas uma seção), o oficial de direção de tiro poderá designar adequadamente a missão de tiro inopinada à seção que está em melhores condições de realizá-la, obtendo desse modo, menores tempos de reação do sistema.

4-8. DETERMINAÇÃO DO MÉTODO DE ATAQUE AO ALVO

a. A última consideração a ser feita na análise do alvo, é a seleção do método de ataque mais apropriado a batê-lo eficazmente, de modo que a obtenção do efeito desejado seja assegurada. Para tanto, deve-se observar o apresentado na figura 4-2:

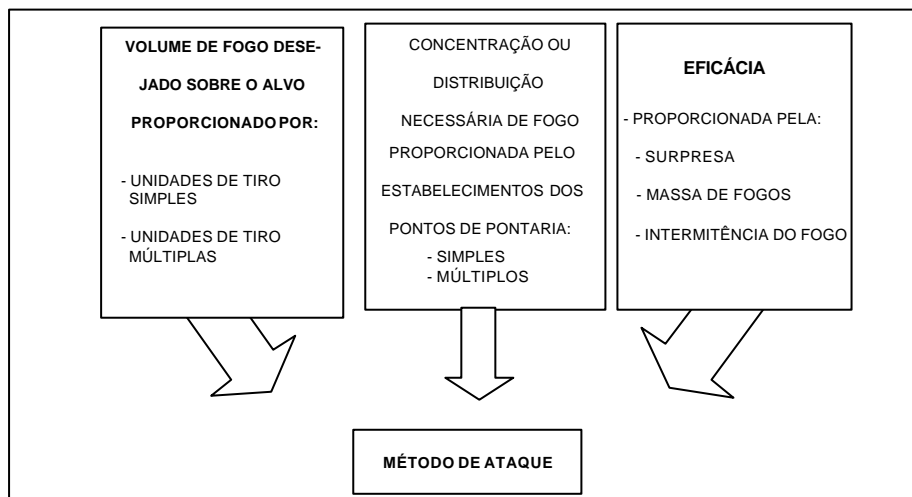



Fig 4-2. Determinação do método de ataque

b. Volume de fogo desejado sobre o alvo - O número de foguetes necessários para proporcionar o volume de fogo desejado sobre o alvo de modo a atender o critério de saturação e efeitos estabelecidos pelo comando, é determinado como estabelecido pelo **Anexo A** do presente manual.

c. Concentração ou distribuição do fogo: fixação dos pontos de pontaria

(1) A fixação dos pontos de pontaria, deverá ser feita de acordo com a forma e a área do alvo a ser atacado.

(2) Alvos com área menor que a correspondente à área eficazmente batida, pelo lançador, para um determinado tipo de foguete e condição de tiro, são atacados como alvos simples, fixando-se um ponto de pontaria no centro do alvo.

(3) Alvos com área maior que a correspondente à área eficazmente batida, para uma determinada condição de tiro e tipo de foguete, deverão ser atacados pela fixação de pontos de pontaria múltiplos no interior do alvo. A fixação desses pontos de pontaria está relacionada com a forma e dimensão da área eficazmente batida pelo lançador e as condições de tiro que estão sendo empregadas.

(a) Dois critérios podem ser adotados para esse fim:

1) a divisão do alvo em dois ou mais alvos simples, que, dependendo do volume de fogo a ser aplicado, podem ser atacados individualmente, por um ou mais lançadores;

2) a fixação de pontos múltiplos de pontaria (um para cada lançador), dentro da área do alvo.

(b) Divisão do alvo em alvos simples - Esta divisão é feita em função da área total do alvo e da área eficazmente batida por lançador e correspondente às condições de tiro que estão sendo empregadas. O número de alvos simples no qual a área total do alvo deve ser dividida, é obtido pelo valor resultante da relação entre a área total do alvo e a área eficazmente batida, arredondado para o inteiro superior mais próximo, qualquer que seja a parte decimal encontrada. Os pontos de pontaria correspondentes a cada alvo simples devem ser localizados, considerando-se:

1) a forma e as dimensões da área eficazmente batida de acordo com o tipo de foguete a ser empregado;

2) que todos os alvos simples devem ser distribuídos adequadamente, dentro dos limites do alvo, mesmo que partes dos mesmos fiquem sobrepostas, se necessário.

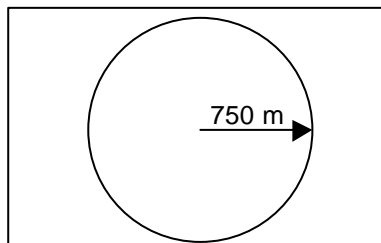
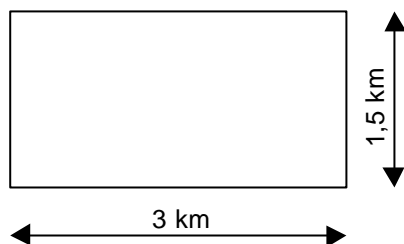
EXEMPLOS:

EXEMPLO 1:

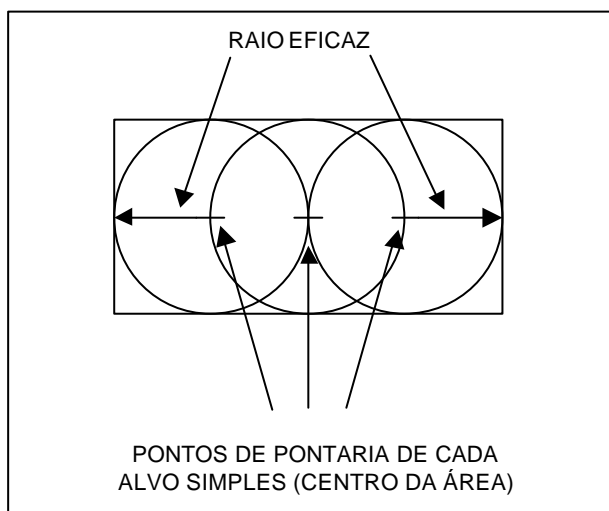
1.1. Tipo de Foguete: SS-30

1.2. Condição de Tiro: Nº 1

1.3. Área eficazmente batida por lançador

- Forma: circular
- Raio efetivo: 750 m
- Área eficazmente batida: 1,75 km^2

1.4. Área e forma do alvo: 4,5 km²

1.5. Número de alvos simples no qual o alvo múltiplo deve ser dividido:

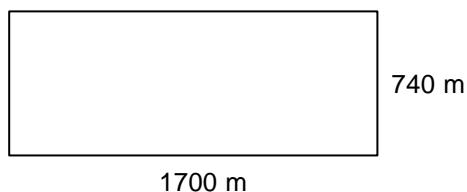
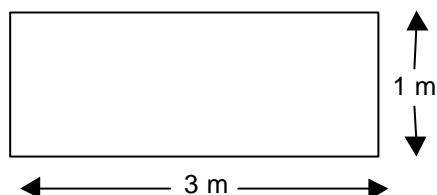
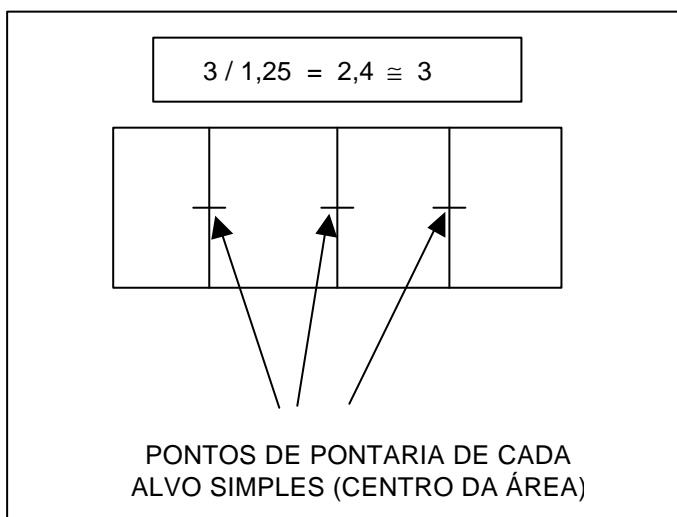
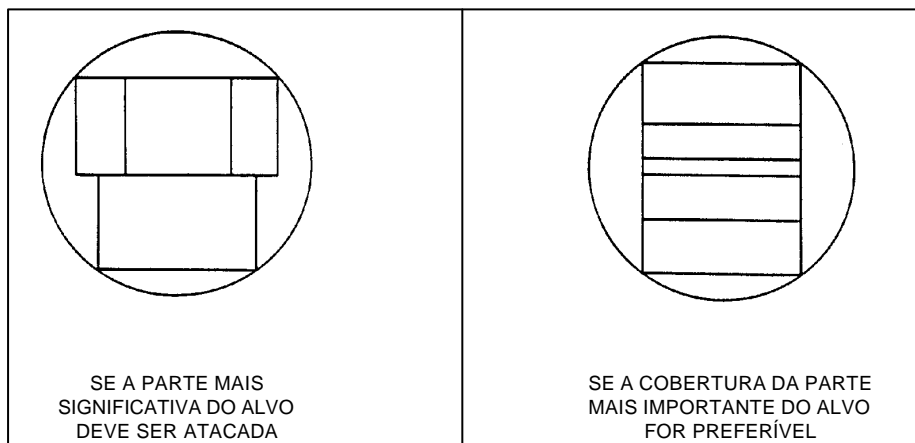
$$4{,}5 / 1{,}75 = 2{,}57 \cong 3$$

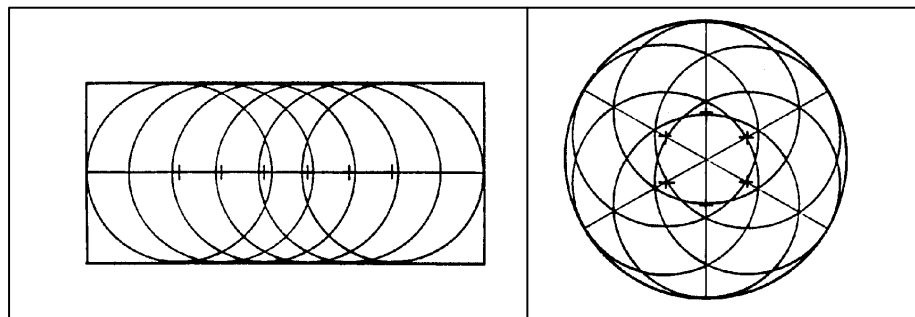
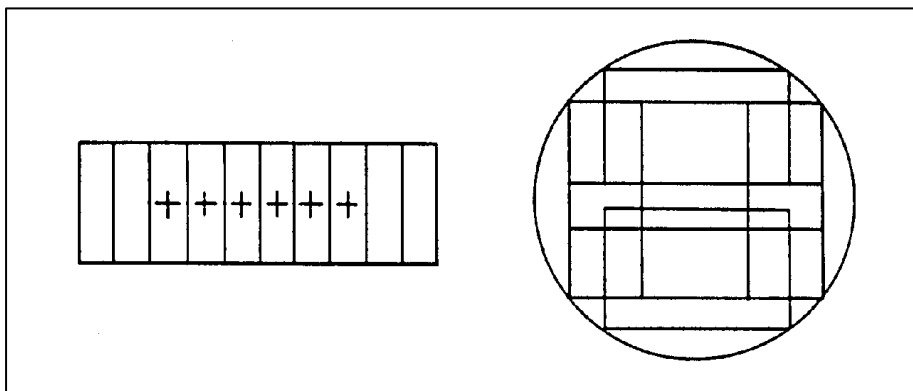
1.6. Fixação dos pontos de pontaria. Distribuídos de tal forma que os alvos simples fiquem contidos dentro dos limites do alvo.

EXEMPLO 2:

2.1. Tipo de Foguete: SS-40

2.2. Condição de Tiro: Nº 1

2.3. Área eficazmente batida por lançador

- Forma: retangular
- Área eficazmente batida: 1,25 km²
- Dimensões da área eficazmente batida: Frente (desvio lateral): 1700 m; Profundidade (desvio em alcance): 740 m.

2.4. Área total e forma do alvo: 3,0 km²

2.5. Número de alvos simples nos quais os alvos múltiplos podem ser divididos:

OBSERVAÇÃO: Se o alvo mencionado no item 2.4 acima for circular, os alvos simples serão fixados como a seguir:

Fixação de pontos múltiplos de pontaria dentro da área do alvo - Após a determinação do número de lançadores que serão utilizados no ataque ao alvo, fixa-se um ponto de pontaria para cada lançador, de forma que as áreas correspondentes às áreas eficazmente batidas por lançador sejam distribuídas o mais homogeneamente possível, pela área do alvo, dentro dos seus limites. No caso dos exemplos anteriores, se houvesse a necessidade do ataque a um alvo com o emprego de 06 (seis) lançadores, o ponto de pontaria para cada lançador seria distribuído da seguinte forma:

Para os alvos mencionados no Exemplo 1

Para os alvos mencionados no Exemplo 2

Este último método tem a propriedade de assegurar que os pontos de impacto localizados dentro da área do alvo sejam melhor distribuídos que nos métodos indicados anteriormente.

d. Duração das Eficácias

(1) Especialmente projetado para a saturação de áreas, o sistema é capaz de realizar, dentro de um curto espaço de tempo (rajadas de 16 s de duração), a aplicação de elevada densidade de fogos sobre o alvo. Essa característica importante, em combinação com a rapidez e a dissimulação, que podem ser obtidas por ocasião das ajustagens do tiro que, excepcionalmente precederem às eficácias, permitem que o sistema tenha uma grande efetividade pela exploração adequada dos fatores surpresa/massa de fogos. Adicionalmente, de acordo com as conclusões obtidas durante as análises dos alvos, será possível ao pessoal de direção de tiro das unidades:

(a) Variar a densidade do fogo sobre o alvo a bater pela:

1) fixação adequada dos pontos de pontaria para cada lançador, feita pelo analista de alvos, de acordo com o método anteriormente descrito na letra "b.";

2) o emprego de unidades de tiro simples (seção/bateria).

(b) Otimizar o emprego do fator surpresa através do engajamento dos alvos com missões tipo eficácia, ou, eventualmente, realizando as ajustagens em alvos auxiliares localizados nas proximidades dos alvos a serem efetivamente atacados. Observar que essa alternativa deverá ser sempre utilizada quando das ajustagens feitas com foguetes armados com ogiva de serviço.

(c) Bater o alvo com rajadas intermitentes (ex: seção de lançadores), quando se considera que, devido a essa providência se possa obter maior efetividade, em função do alvo estar exposto ou abrigado alternadamente.

4-9. BIA LMF NA CONTRABATERIA

a. Todos os escalões de artilharia são responsáveis por essa atividade, de acordo com suas possibilidades e características. Porém, na divisão, atuando independente ou quando não houver artilharia do escalão superior, o COT/AD planeja e coordena essas atividades, levando em conta todos os meios de artilharia da DE.

b. Os alvos de contrabateria localizados podem, dependendo da norma de fogos estabelecida, ser batidos imediatamente ou planejados para uma neutralização em oportunidade coerente com o propósito do comando da divisão. Os fogos de contrabateria, oportuna e eficazmente executados, apresentam uma substancial contribuição para o cumprimento da missão da força apoiada.

c. A Bia LMF poderá participar de programas de contrabateria. Com isto, o emprego da bateria em apoio aos elementos de manobra e no aprofundamento do combate será prejudicado.

CAPITULO 5

COMUNICAÇÕES

ARTIGO I

GENERALIDADES

5-1. INTRODUÇÃO

a. A capacidade de uma Bia LMF de prestar apoio de fogo eficaz depende, em grande parte, da eficiência do seu sistema de comunicações. O comandante da bateria deve ter um sistema de comunicações confiável para controlar tática e administrativamente seus elementos subordinados, obter e difundir dados e conhecimentos de combate.

b. A responsabilidade pelas comunicações da bateria cabe, exclusivamente, ao comandante, que a exerce através do oficial de reconhecimento.

c. O oficial de reconhecimento prepara os planos e ordens de comunicações, aciona e supervisiona a instalação, operação e manutenção do sistema de comunicações da Bia LMF, sendo, também, o responsável pela segurança desse sistema no âmbito de sua subunidade.

5-2. CONSIDERAÇÕES

Os princípios básicos doutrinários de emprego das comunicações na artilharia de campanha encontram-se no C 11-06 - COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA DE CAMPANHA.

5-3. A BATERIA LMF E A AD NO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA DA DIVISÃO DE EXÉRCITO (SISTAC/DE)

a. A integração da AD ao SISTAC/DE processa-se da seguinte forma (Fig 5-1):

(1) ligação direta entre o PC/AD com um ou dois Centros Nodais (CN)/DE, através do equipamento de multicanal instalado pelas comunicações divisionárias.

(2) ligação de junção ou apoio partindo dos grupos e baterias da AD e dos grupos das brigadas (em 1º escalão ou em reserva) para os CN/DE localizados em suas proximidades, através de equipamentos rádio VHF/FM ou de sistema fio, preferencialmente empregando telefonia automática (sistema de assinante móvel).

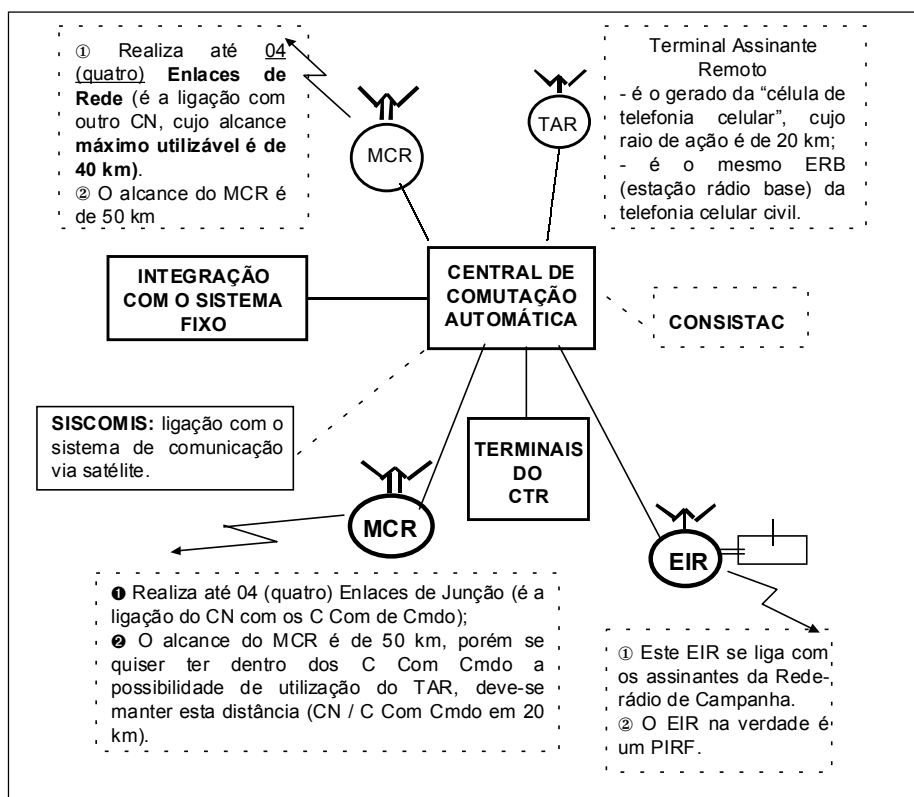



Fig 5-1. Esquema de um centro nodal

b. Os sistemas de comunicações de área, instalados, explorados e mantidos pelas unidades da arma de Comunicações, são empregados pela Bia LMF para ampliar seus sistemas de comunicações e para prover canais alternativos de comunicações.

c. O **Anexo C** deste manual apresenta um exemplo de SISTAC/DE, com algumas características de funcionamento.

5-4. SISTEMA TELEFÔNICO DA BIA LMF

a. Ligações internas - É constituída dos ramais do PC Bia LMF para Pos Espa e demais órgãos da Bia LMF. (Fig 5-2)

b. Ligações externas - É contituída dos circuitos-tronco da C Tel do PC da Bia LMF para a CTel PC / AD e CTel COT/AD.

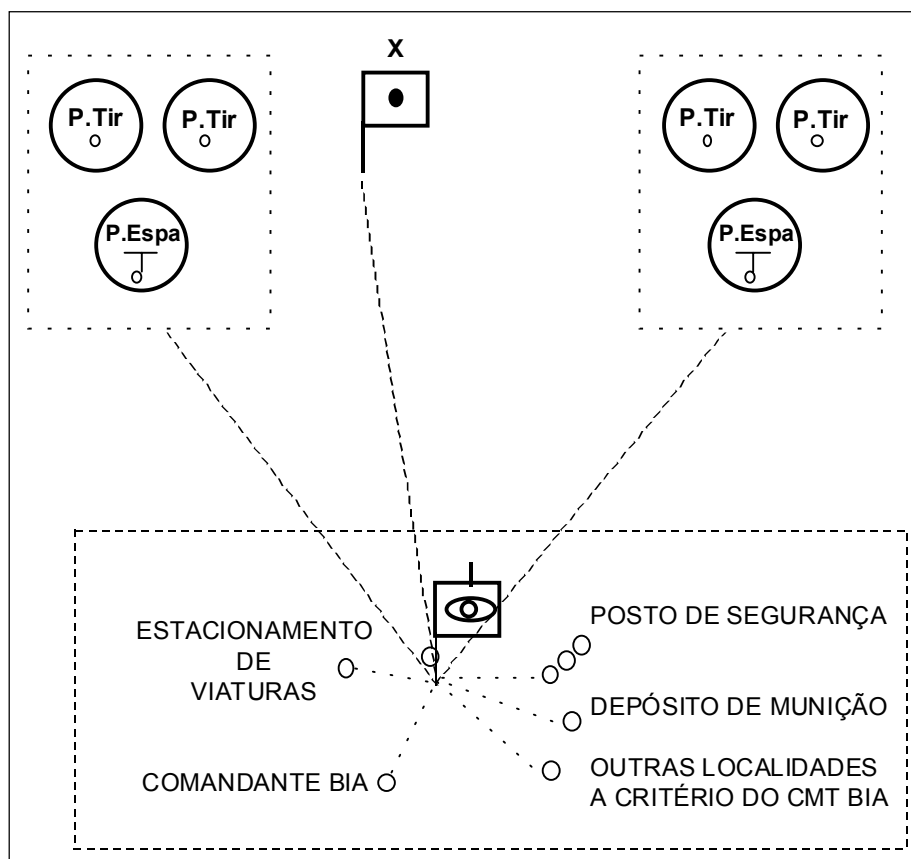



Fig 5-2. Redes Internas da Bia LMF

c. Prioridades nas instalações dos circuitos

(1) As comunicações por fio são empregadas pela Bia LMF, particularmente em operações centralizadas. O maior ou menor desenvolvimento do

sistema fio depende, principalmente, dos seguintes aspectos:

(a) meios disponíveis, particularmente de fio de campanha;

(b) tempo de permanência da Bia LMF em posição de espera;

(c) necessidades imediatas e futuras do escalão;

(d) prazo disponível para o seu estabelecimento.

(2) Circuitos de prioridade 1

(a) Ramal longo da central telefônica do posto de comando da bateria para as posições de espera;

(b) Circuito tronco entre o C Tel da bateria e a CTel PC / AD e CTel COT/AD.

(3) Circuitos de prioridade 2 - Ramais internos do posto de comando da bateria, de acordo com os requisitos da situação e o tempo de permanência esperado na área.

(4) Convém ressaltar que o sistema fio é progressivo, sendo buscado o seu máximo desenvolvimento de acordo com as disponibilidades em tempo material.

d. Os aspectos relativos às comunicações nos diversos tipos de operações, no que concerne ao apoio de artilharia, são tratados na Cap 4 do C 11-06 - COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA DE CAMPANHA.

5-5. SISTEMA RÁDIO DA BIA LMF

a. As redes internas da Bia LMF são: (Fig 5-3)

(1) Rede de comando;

(2) Rede de tiro;

(3) Rede de levantamento topográfico;

(4) Outras, conforme a situação o exigir.

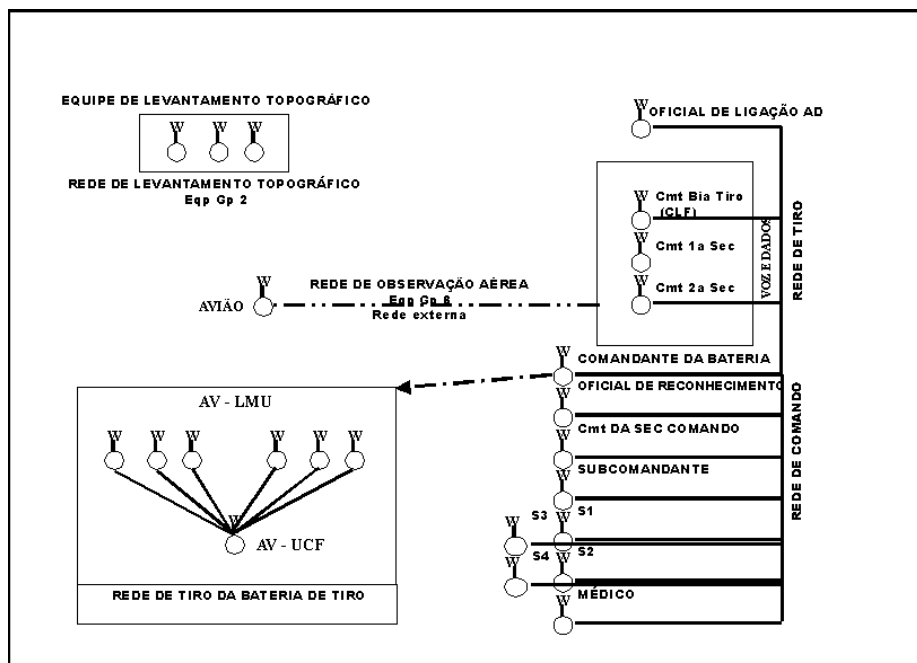



Fig 5-3. Redes Internas da Bia LMF

b. A Bia LMF participa das seguintes redes externas: (Fig 5-4)

(1) Rede do Comandante da AD;

(2) Rede de Cmdo (Operações) da AD;

(3) Rede de Direção e Controle de Tiro (Rede de Tiro Nr 1)

(4) Rede de Observação Aérea;

(5) Rede de Busca de Alvos e/ou Contrabateria (no caso do Programa de Contrabateria;

(6) Rede Administrativa da DE;

(7) Rede de Comando e Direção de Tiro e Rede de Tiro da unidade que tem seu fogos reforçados (no caso de a Bia LMF estar com a missão tática de Aç Cj Ref F ou Ref F).

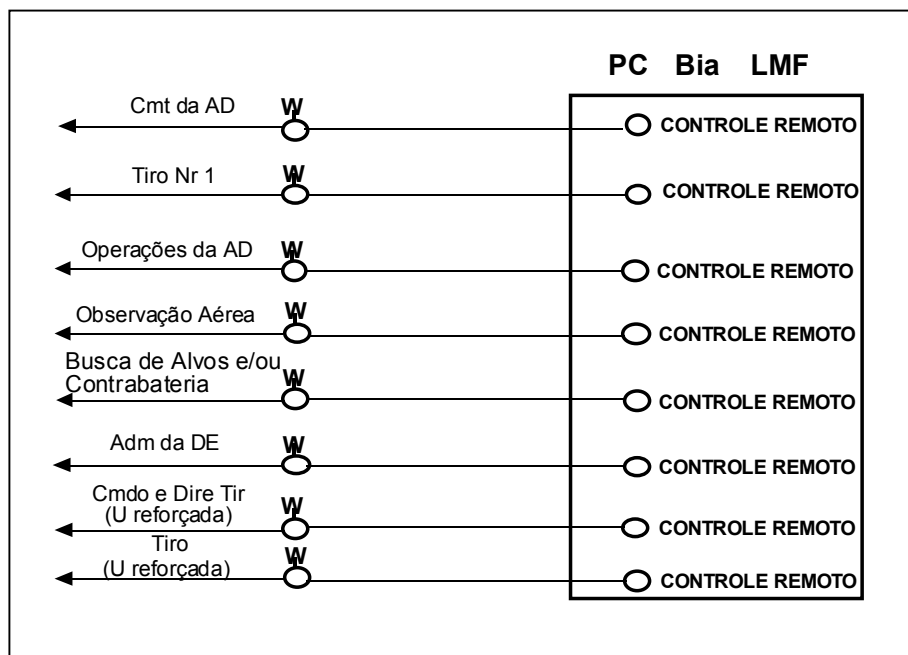



Fig 5-4. Redes Externas da Bia LMF

5-6. GUERRA ELETRÔNICA

a. Generalidades

(1) O combate contemporâneo é travado em campos de batalha mais amplos e profundos. Hoje, os grandes desafios que se apresentam à artilharia de campanha são:

(a) buscar alvos em grandes profundidades;

(b) selecioná-los com rapidez;

(c) engajá-los com precisão; e

(d) furtar-se aos fogos de contrabateria inimigos.

(2) Para sobrepujar estes desafios, a artilharia de campanha deve atualizar seus meios de C^2 e valer-se das possibilidades que a guerra eletrônica, através das suas atividades de Medidas Eletrônicas de Apoio (MEA), Contramedidas Eletrônicas (CME) e Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE) pode proporcionar-lhe.

b. Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE)

(1) As atividades de MPE visam assegurar a utilização efetiva de nossas irradiações eletromagnéticas, a despeito do emprego de GE pelo inimigo.

(2) No campo das não-comunicações, os procedimentos e tecnologia a serem adotados são:

(a) evitar emissão desnecessária de energia;

(b) realizar mudanças na freqüência de operação dos radares de tiro;

(c) utilizar radares com tecnologia de salto de freqüência; e

(d) aproveitar, judiciosamente o terreno e a vegetação;

(3) Os procedimentos de MPE deverão ser maximizados em função dos recursos da guerra eletrônica inimiga. Treinamentos sem a utilização do rádio e da UCF serão imprescindíveis caso o inimigo possa causar um colapso na utilização do espectro eletromagnético (“jammers”).

CAPÍTULO 6

PLANEJAMENTO DE FOGOS E COORDENAÇÃO DO APOIO DE FOGO

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

6-1. GENERALIDADES

a. O fogo é um dos principais e o mais flexível meio de que dispõe o comandante para intervir no combate.

b. A saturação de área é o volume de fogo colocado sobre uma determinada faixa de terreno, com a finalidade de neutralização e/ou, algumas vezes, de destruição. Fogos de neutralização são disparados por lançadores múltiplos de foguetes, em uma única rajada, sobre alvos compensadores e vitais à consecução da manobra planejada. Esses fogos podem ser pré-planejados ou inopinados.

c. O objetivo da coordenação do apoio de fogo é obter dos meios disponíveis o melhor rendimento possível, evitando duplicação de esforços, batendo os alvos com os meios mais adequados e realizando a efetiva integração do fogo com a manobra.

d. Neste capítulo são tratados, apenas, os aspectos particulares que interessam diretamente à bateria LMF. Os princípios e medidas de coordenação, as missões dos órgãos de coordenação e os deveres do coordenador de apoio de fogo são abordados no manual C 6-1 - EMPREGO DA ARTILHARIA.

ARTIGO II

COORDENAÇÃO DO APOIO DE FOGO

6-2. GENERALIDADES

a. O fogo e a manobra são interdependentes e planejados simultaneamente, cabendo a responsabilidade da coordenação ao comandante de cada escalão. Na DE, auxiliando o comandante nessa tarefa, o E3 tem a função de estado-maior geral de coordenar o fogo com a manobra.

b. Os manuais C 6-21 , no Cap 6, e C 100-5, no Cap 4, apresentam os conhecimentos básicos sobre a coordenação do apoio de fogo.

6-3. MEDIDAS DE COORDENAÇÃO DO APOIO DE FOGO

Os fogos superfície-superfície e o espaço aéreo sobrejacente

a. Na ZC, o espaço aéreo compreendido entre a LCAF e o limite de retaguarda das divisões é a região que pode envolver maiores problemas de coordenação, tendo em vista a atuação dos seus cinco principais usuários: Força Aérea, Artilharia de Campanha, Artilharia Antiaérea, Aviação do Exército e os veículos aéreos não tripulados.

b. Os fogos dos lançadores múltiplos de foguetes apresentam uma particularidade que dificulta o estabelecimento de medidas de coordenação: a flecha. Como exemplo, pode-se citar a flecha de 30 Km desenvolvida pelo foguete SS-60 quando empregado no alcance máximo.

c. A maior possibilidade de conflitos dos fogos de superfície com o sobrevôo de aeronaves ocorre nas proximidades das áreas de posição dos meios de apoio de fogo e nas imediações das áreas de impacto das projéteis, à baixa altura.

d. Algumas propostas de solução para evitar o risco de interferência na atuação simultânea de aeronaves e da bateria LMF são as seguintes:

(1) o estabelecimento de Espaços Aéreos Restritos para o fogo terrestre;

(2) a definição e informação das rotas de risco mínimo para as aeronaves, os corredores de segurança;

(3) a coordenação através de procedimentos informais de uso imediato, tais como as separações temporal e lateral; e

(4) a separação de altitude.

e. O importante é ficar bem caracterizado que o apoio de fogo de artilharia de campanha e morteiros normalmente não é interrompido devido a um possível conflito com o tráfego de aeronaves amigas. Da mesma forma não devem ser retardadas missões prioritárias de apoio aéreo, sejam da força aérea ou da aviação do exército, devido a essa possibilidade.

OBSERVAÇÃO: O manual C 6-21 - ARTILHARIA DA DIVISÃO DE EXÉRCITO, no Cap 6, apresenta a descrição detalhada dessas medidas.

ARTIGO III

PLANEJAMENTO DE FOGOS

6-4. GENERALIDADES

a. Devido à excepcional potência de fogo que a Bia LMF tem, ela se constitui em uma importante “reserva” que o comandante de um determinado escalão se utiliza permanentemente, para intervir no combate, pelo fogo, desequilibrando ou mesmo invertendo situações táticas desvantajosas. Essa bateria se constitui, também, em poderoso meio de apoio de fogo a ser utilizado no ataque a alvos de grandes dimensões e militarmente importantes, que são de interesse geral para as manobras do escalão apoiado como um todo. Adicionalmente, ela pode atuar como reforço de fogos a determinados escalões de artilharia, que apoiam forças que estão realizando as ações principais no quadro de uma manobra ofensiva ou defensiva.

b. Por essas razões, a Bia LMF deve integrar os escalões de artilharia que apoiam as forças atribuídas aos grandes comandos (escalões divisão e comandos superiores) e, desta forma, seus fogos são planejados ao nível de coordenação de apoio de fogo do escalão considerado.

6-5. CARACTERÍSTICAS DO PLANEJAMENTO DE FOGO

a. O elemento de direção de tiro da AD executa o planejamento final de fogos, atendendo às necessidades da força apoiada, selecionando e designando, para Bia LMF, os alvos a serem engajados. Esse planejamento resultará em uma lista dos alvos previstos para serem batidos pela bateria, a qual, é elaborada com a assistência do O Lig da Bia LMF, e deve conter, pelo menos, os seguintes elementos:

(1) quem realizará o fogo (Bia, seção ou peça);
(2) o número da concentração;
(3) a localização do alvo, por coordenadas retangulares;
(4) a precisão da localização do alvo e/ou fonte de informação;
(5) a natureza do alvo;
(6) a forma e as dimensões do alvo;
(7) o tipo do foguete a ser utilizado na eficácia; e
(8) a hora do tiro no alvo.

b. Com esses dados a central de tiro da Bia LMF terá as informações necessárias para prosseguir com a análise de alvos, decidir sobre a forma de batê-los e organizar as fichas de tiro previstos para as seções que irão realizar as missões de tiro, atribuídas à bateria pelo coordenador de apoio de fogo do escalão ao qual a pertence a subunidade, se for o caso.

6-6. EXECUÇÃO DOS PLANOS DE FOGOS PELA BIA LMF

a. As fichas de tiros previstos contêm todos os dados necessários para que as seções de tiro realizem as missões a elas atribuídas, se for o caso. Tais dados são:

(1) designação da concentração;

(2) indicação da posição de tiro a ser ocupada para a realização do tiro;

(3) tipo de foguete a ser utilizado;

(4) dados necessários para a preparação dos elementos de tiro e ao desencadeamento da eficácia;

(5) hora desejada do tiro no alvo; e a

(6) posição de troca a ser ocupada e/ou procedimento em caso de contrabateria.

b. Essas informações essenciais são utilizadas pelo S3 da bateria na elaboração do plano de emprego da mesma, no qual ele pode regular as ações a serem executadas pelos vários elementos da bateria que irão participar das missões de tiro previstas, bem como as condições que essas ações devem ser executadas, como por exemplo:

(1) posição de espera a ser ocupada na realização de cada missão de tiro prevista e a seqüência de ocupação das posições remanescentes;

(2) horário programado de deslocamento para as posições de tiro e início das eficácias;

(3) instruções para orientar a elaboração do plano de remuniciamento da bateria de tiro e sua execução; e as

(4) instruções para o planejamento da segurança nas posições de espera, posições de tiro e deslocamentos, se aplicável (essas instruções podem estar contidas nas normas gerais de ação da bateria).

6-7. CRITÉRIOS DE BAIXAS DESEJADOS

a. Considerações gerais

(1) O estabelecimento do critério de baixas desejado, na realização dos fogos da Bia LMF é uma decisão do comandante da força, conforme assessoramento do coordenador do apoio de fogo.

(2) Para o estabelecimento do critério de baixas, o comandante deve considerar:

(a) as possíveis restrições existentes em relação ao suprimento de munição;

(b) a importância do alvo em relação ao plano de operações da força apoiada; e

(c) o tipo de efeitos desejados.

(3) Os critérios de baixas recomendados para o sistema são os seguintes:

(a) Inquietação: limita apenas a capacidade de combate do inimigo, reduzindo sua eficiência através da apreensão e surpresa causada pelos fogos efetuados. O efeito dos fogos de inquietação dura apenas enquanto são

realizados. Normalmente, esse tipo, de missão é utilizado contra alvos locados com pouca precisão para locais onde se suspeita da existência de tropa inimiga. Esses fogos, de preferência, deverão ser realizados por um lançador (ou seção, no máximo), com um baixo consumo de munição.

(b) Neutralização: coloca o alvo temporariamente fora de combate. A unidade ou instalação poderá ter a sua operacionalidade restaurada quando as baixas forem recompletadas e os danos reparados. Os fogos de neutralização são efetuados contra alvos precisamente locados por inspeção em carta, meios de busca de alvos ou transporte de tiro a partir de um ponto conhecido.

(c) Destruição: coloca o alvo permanentemente fora de ação. São necessários impactos diretos para destruir os alvos. Estes deverão ser precisamente locados por inspeção na carta, levantamento aerofotogramétrico ou por outros meios de busca de alvos.

b. Porcentagens de saturação

(1) Devido às características e composição dos alvos compensadores ao emprego tático da potência de fogo oferecida pela bateria, os critérios de baixas desejados, acima definidos, podem ser utilizados com modificações, tanto nas situações ofensivas como nas defensivas.

(2) As porcentagens mínimas de saturação que garantem a obtenção dos efeitos de neutralização e de destruição são de 10% e 30% respectivamente.

(3) As tabelas utilizadas pela Bia LMF para a determinação do volume de fogo necessário para prover a saturação de área com o efeito desejado, permitem a adoção de quaisquer critérios de baixas, com efeitos entre 10% e 60%, dentro de determinado nível de confiança.

(5) O nível de confiança normalmente empregado para a obtenção do efeito desejado é de 50%. Níveis de confiança maiores que 50%, podem ser utilizados a critério do comando em situações especiais, nas quais:

(a) o alvo a ser batido é de importância militar significativa; e

(b) é indispensável assegurar, efetivamente, o critério de baixas desejado.

CAPÍTULO 7

ORGANIZAÇÃO DA POSIÇÃO

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

7-1. GENERALIDADES

a. Organizar uma posição é prepará-la convenientemente para permitir que o elemento que nela se instale cumpra sua missão.

b. Para a Bia LMF, compreende as medidas necessárias para habilitá-la à ocupação de seu PC e da (s) área (s) de posição .

c. Os trabalhos de organização começam quando a posição é escolhida e só cessam quando é abandonada. Para a Bia LMF (ou Sec) , uma posição abandonada pode vir a ser ocupada novamente, desde que o motivo do abandono não tenha sido sua revelação aos órgãos de busca de alvos inimigos.

d. Nos trabalhos preparatórios, o comandante da Bia LMF seleciona as seguintes regiões:

(1) área de alvos em função das missões de tiro previstas para a operação em curso;

(2) posição(ões) de espera, com suas respectivas posições de tiro, em função:

(a) da(s) área(s) de alvo(s) levantada(s);

(b) do terreno; e

(c) das necessidades da técnica de tiro.

7-2. NORMAS GERAIS DE AÇÃO (NGA)

a. O estabelecimento das NGA para a organização da posição permite o desempenho rápido e metódico das múltiplas tarefas exigidas, reduzindo substancialmente o prazo de emprego da Bia LMF. Essa rapidez é altamente necessária quando a Bia LMF estiver participando de uma operação de movimento.

b. Tendo em vista a quantidade de posições de espera e posições de tiro, normalmente grande nas operações centralizadas, e da rapidez de abertura do fogo, requerida também nas operações de movimento, os integrantes da Bia precisam estar altamente adestrados e o material em excelentes condições de emprego.

ARTIGO II

RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO (REOP)

7-3. GENERALIDADES

a. A finalidade do REOP é possibilitar o deslocamento da Bia LMF de uma área de posição, de estacionamento, de reunião, ou de uma coluna de marcha, para uma posição de tiro de onde possa desencadear os fogos necessários ao cumprimento de sua missão.

b. O Cmt da AD, através do COT, seleciona a(s) área(s) a ser(em) desdobrada(s) a Bia LMF. O comandante da Bia LMFdeve assessorar tecnicamente nessa escolha.

7-4. ORGANIZAÇÃO DA POSIÇÃO DE TIRO

a. Uma posição de tiro deve satisfazer aos seguintes requisitos:

(1) ser levantada topograficamente com uma precisão preconizada para a prancheta de tiro precisa (PTP);

(2) ter, sob o aspecto segurança, as mesmas características de uma posição de artilharia de tubo;

(3) estar distanciada de, no mínimo, 1000 m da outra posição a ser ocupada na seqüência; e

(4) ter, aproximadamente, 1000m de frente por 600m de profundidade.

b. O número de posições de tiro existentes em cada região de posição depende:

(1) do terreno;

(2) do número de missões previstas a cumprir; e

(3) do tempo de permanência na região.

c. A posição de tiro é ocupada, normalmente, pela linha de fogo (constituída de 4 ou 6 lançadores múltiplos de foguetes no caso da bateria, e de

2 ou 3 peças no caso da seção) e pela UCF (central de tiro). As viaturas remuniciadoras e demais viaturas não empregadas deverão permanecer na posição de espera.

7-5. FASES DO REOP

a. Tarefas – A ocupação de posição por uma Bia compreende várias tarefas que são executadas simultaneamente ou sucessivamente. Normalmente, a entrada de uma Bia em posição e seu desdobramento compreendem as seguintes tarefas:

(1) recebimento de ordens (verbais ou escritas)
(2) trabalhos preparatórios;
(3) execução do reconhecimento de 1º Esc;
(4) entrega de relatórios;
(5) decisão do Cmt da Bia LMF;
(6) execução dos reconhecimentos de 2º e 3º escalões; e a
(7) ocupação da posição e desdobramento da Bia.

b. Trabalhos preparatórios

(1) Estudo de situação na carta – tem por finalidade selecionar áreas de posição, regiões de postos de comando e itinerários. Nessa ocasião são, também, realizados estudos preliminares sobre o levantamento topográfico (Lev Topo), instalação das Com e outras atividades.

(2) Plano de reconhecimento – Após o estudo de situação na carta a decisão preliminar do Cmt é consubstanciada no Pl Rec, confeccionado pelo S3. Neste são especificadas: a constituição do reconhecimento, missão aos elementos subordinados, hora e local para apresentação dos relatórios, bem como medidas logísticas que se fizerem necessárias.

(3) Organização e constituição do reconhecimento

(a) O reconhecimento da Bia é dividido em dois grupos. Um chefiado pelo Cmt e destinado a reconhecer as áreas de posição e um outro chefiado pelo S Cmt com a finalidade de reconhecer as áreas para o PC.

(b) Uma constituição do 1º escalão de reconhecimento pode ser:

1) Reconhecimento da área de posição
- Cmt da Bia .... Vtr Gp 1
- S3... Vtr Gp 1
- CLF .... Vtr Gp 1
- O Rec .... Vtr Gp 1

2) Reconhecimento do posto de comando
- S Cmt .... Vtr Gp 1
- S4 e o Cmt Sec Cmdo Log .... Vtr Gp 1

c. Execução do reconhecimento - No terreno, cada elemento designado pelo Cmt executa o Rec detalhado, obedecendo às prioridades impostas no plano de reconhecimento.

d. Apresentação dos relatórios

(1) É feita em local próximo e de fácil ligação com as regiões a reconhecer. Este local é previsto no plano de reconhecimento.

(2) Na hora designada, os elementos constitutivos do Esc Rec se reúnem e apresentam os relatórios ao Cmt Bia, bem como sugestões decorrentes dos mesmos.

(3) Deverão estar no local previsto os elementos do 2º Esc Rec a fim de agilizar os trabalhos de Rec.

e. Decisão do Cmt da Bia - Em face dos relatórios apresentados, o Cmt decide apoiando ou modificando sua decisão preliminar, quanto: à(s) área(s) de posição(ões) e PC a ocupar, comunicações, itinerários, etc.

7-6. RECONHECIMENTO DE 1º ESCALÃO

a. Área de Posição

(1) Posição de Espera - O Cmt da Bia coadjuvado pelos elementos de reconhecimentos anteriormente tratados, realiza e conduz um reconhecimento minucioso verificando para cada posição selecionada a possibilidade de desdobrar no terreno o seguinte:

(a) os lançadores, a UCF e o P Meteo;
(b) a Tu Mnt (-);
(c) o Dep Mun ; e
(d) os itinerários de entrada e saída da posição.

(2) Posições de tiro - Após a escolha da Pos Espa, a equipe de reconhecimento passa a reconhecer cada posição de tiro. Em cada uma delas verifica as condições necessárias para:

(a) posicionar os lançadores e UCF; e
(b) escolher itinerários de entrada e saída na posição.

b. Posto de Comando - O S Cmt auxiliado pelo S4 procede, no terreno, ao reconhecimento levando em consideração as condições necessárias ao desdobramento do PC. Normalmente, obedecendo às condições impostas no Pl Rec, executa as seguintes tarefas:

(1) reconhece as áreas selecionadas para a ocupação do PC, confeccionando um croqui com a distribuição dos orgãos. Tal procedimento agilizará os trabalhos na área escolhida pelo Cmt da Bia; e

(2) verifica a viabilidade do plano de comunicações previamente preparado.

7-7. RECONHECIMENTO DE 2º E 3º ESCALÕES.

a. Após a decisão final do Cmt da Bia, inicia-se imediatamente o Rec de 2º escalão

b. Constituição do 2º e 3º escalões de reconhecimento.

(1) 2º Escalão de Reconhecimento

(a) Reconhecimento do Posto de Comando
- S4 .... Vtr Gp 1
- Cmt Sec Cmdo e Log .... Vtr Gp 1
- Enc Mat e Sgte .... Vtr Gp 1
- Sgt Aux Op .... Vtr Gp 1
- Sgt Aux Com .... Vtr Gp 1

(b) Reconhecimento da Área de Posição
- CLF e Cmt Sec Tir .... Vtr Gp 1
- CP, Sgt Aux Rem .... Vtr Gp 1
- O Rec .... Vtr Gp 1
- Tu Rec .... Vtr Gp 1

(2) 3º Escalão de Reconhecimento
- Tu Fio .... Vtr Gp 2
- Tu Rad .... Vtr Gp 2
- Tu Op .... Vtr Gp 1
- Tu C Msg .... Vtr Gp 1

c. Reconhecimento do Posto de Comando.

(1) Reconhecimento de 2º escalão

Os componentes do 2º escalão de reconhecimento deverão, a princípio , reunir-se próximo ao local destinado à apresentação de relatórios. O 3º Esc Rec permanece junto à Bia (-) na Z Reu.

O S4 reúne o pessoal e desloca-se para a área escolhida na decisão final do Cmt da Bia. Devem ser desenvolvidas as seguintes ações:

(a) S4
- indica ao Enc Mat o local da AT/Bia (Estacionamento e Cozinha).
- indica ao Sgt Enc Vtr o local da Tu Mnt (-).
- indica ao Sgt Aux Sau o local do PS.
- Manda avançar o 3º Esc Rec.

(b) Cmt Sec Cmdo e Log
- indica aos Sgt Aux Com o local do C Msg, da C Tel , do P Rad e os acessos ao PC.
- indica ao Sgt Aux Op o local do Cmdo.
- indica ao Sgte o local da L Vtr.
- inicia o planejamento da defesa imediata do PC.

(2) Reconhecimento de 3º escalão e ínicio da ocupação.

(a) S Cmt
- Conclui o planejamento da defesa do PC com o Cmt Sec Cmdo e Log.
- verifica o estabelecimento do sistema de comunicações.
- verifica os trabalhos de instalação do PC.

(b) Sgt Aux Com
- inicia a contrução do sistema de comunicações fio.
- instala a C Tel , o C Msg e o posto rádio.

(c) Enc Mat - dirige os trabalhos de instalação da AT/ Bia (estacionamento e cozinha).

(d) Sgt Enc Vtr - instala a Tu Mnt (-).

(e) Sgt Aux Op
- instala a Turma de Operações.
- auxilia o Enc Mat a instalar o Cmdo.

(f) Sgte - reconhece o local da L Vtr.

d. Reconhecimento de 2º escalão da área de posição - Os componentes do 2º Esc deslocam-se do local de apresentação de relatórios para as áreas escolhidas pelo Cmt Bia.

(1) Reconhecimento de 2º escalão - O CLF reúne o pessoal e desloca-se para a área escolhida e desenvolve as seguintes ações:

(a) Na posição de espera

- Os Cmt Sec Tiro juntamente com os CP e guias reconhecem na área indicada pelo CLF o local para os lançadores, a UCF, o P Meteo, o Dep Mun e a Tu Mnt (-). Reconhecem também os itinerários que da Pos Espa demandam cada Pos Tiro.

- O Sgt Aux Rec estaqueia a posição do P Meteo, com a finalidade de determinar suas coordenadas e uma direção de referência.

- O CLF deve informar a localização do Dep Mun ao Cmt Sec Cmdo Log ou ao Ch Tu Rem.

(b) Nas posições de tiro

- Os Cmt Sec Tiro e os CP deverão reconhecer o local de cada lançador e da UCF e determinar o local para instalação do anemômetro.

- O Sgt Aux Rec auxiliado pelos Cb Obs 1 e 2 deverá estaquear a posição de cada lançador e da UCF, se for o caso.

OBSERVAÇÃO: O O Rec deverá iniciar os Trab Topo assim que forem reconhecidas todas as Pos de Tiro e que disponha, também, dos controles topográficos fornecidos pelo CIT da AD.

7-8. OCUPAÇÃO DA POSIÇÃO E DESDOBRAMENTO

a. A ocupação da posição se processa por etapas. O posto de comando inicia o desdobramento de alguns de seus orgãos a partir do reconhecimento de 2º escalão. Normalmente o horário de abertura do PC é mais cedo do que o horário do dispositivo pronto.

b. A bateria de tiro ocupará a posição de espera , normalmente, na noite que antecede às operações. Para isso deverão ser observados os fatores que influem na manutenção do sigilo das operações e do movimento.

7-9. REOP DAS DEMAIS ÁREAS DE POSIÇÃO

Terminados os trabalhos de REOP de uma área de posição, o segundo escalão de reconhecimento passa a realizar o REOP das demais A Pos selecionadas pelo comandante da Bia LMF, segundo as previsões de emprego da bateria. Tais trabalhos obedecem as mesmas prescrições relativas à primeira posição, com as adaptações que se fizerem necessárias, função do tempo disponível e dos encargos do pessoal do 2º escalão de reconhecimento.

7-10. REOP COM TEMPO RESTRITO

a. A entrada em posição com tempo restrito poderá acontecer quando a bateria estiver realizando uma operação de movimento.

b. Nesses casos, o Cmt da Bia deverá reconhecer pelo menos uma posição de tiro para cumprir a missão de tiro determinada pela AD. Desta forma deverá adaptar os procedimentos anteriomente citados, racionalizando os efetivos do Esc Rec para viabilizar o cumprimento da missão.

7-11. EXECUÇÃO DAS MISSÕES DE TIRO

a. Efetuada a ocupação do PC e da Pos Espa, a seqüência para o desencadeamento das missões de tiro é a seguinte:

(1) recebimento da ordem de tiro emitida pelo COT/AD com os elementos previstos no Cap 21 do C 6-40 – Vol 2. Exemplo: Aq Vulcão Revólver MT – Coor (3097 5827) – Bld Reu – uma Sec/SS 30 (ou o efeito procurado) – Con AB 408 – Efi;

(2) o S3 decide de qual Pos de Tiro será desencadeada a missão de tiro e informa ao CLF;

(3) o CLF inicia a introdução dos dados relativos ao tiro (coordenadas e Info Meteo) na UCF ou computador de tiro e escolhe a quantidade de LMF que realizarão a missão;

(4) na posição de espera são feitas as seguintes atividades complementares:

(a) conexão dos foguetes selecionados; e

(b) teste dos equipamentos eletro-eletrônicos.

(5) A ocupação da Pos de tiro deve ser feita pelos lançadores e pela UCF (ou C Tir utilizando o computador de tiro) sob o Cmdo do CLF ou dos comandantes das seções de tiro. A UCF na Pos tiro é sempre desejável, pois além de possibilitar o acompanhamento de um foguete em caso de ajustagem, ainda permite uma série de verificações da LF, como por exemplo, do Lev Topo das peças. Cada lançador pode executar suas tarefas e ficar pronto para iniciar o tiro num tempo de 6 a 8 minutos, desde a chegada a sua posição.

(6) Após a execução do tiro as lançadoras deverão deslocar-se o mais rápido possível para a Pos Espa.

OBSERVAÇÃO: Poderão chegar duas ou mais missões de tiro para serem desencadeadas ao mesmo tempo. Nesse caso, o S3 deverá designar seções ou mesmo peças isoladas para cumprir as missões. Dessa forma, os CP deverão estar em condições de deslocar seus lançadores de forma isolada para cada Pos tiro, o que demanda um reconhecimento pormenorizado da posição de cada peça na Pos tiro assim como dos itinerários de deslocamento e amarração de pontaria.

ARTIGO III

TOPOGRAFIA

7-12. ORGANIZAÇÃO TOPOGRÁFICA

a. A Tu Rec da Sec Rec Com Obs tem o encargo de realizar trabalhos topográficos em proveito da Bia LMF.

b. Devido às reduzidas possibilidades de seu pessoal e de material, a bateria limita-se a realizar o levantamento topográfico das diversas posições de tiro.

7-13. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA BATERIA

a. O levantamento topográfico da bateria é elaborado pelo oficial de reconhecimento.

b. O oficial de reconhecimento deve obter do S2 as informações necessárias para a elaboração do plano de levantamento. Destacam-se dentre estas:

(1) situação e missão de bateria;
(2) posições de tiro a serem ocupadas e provável oportunidade dessa ocupação;
(3) controles necessários à bateria;
(4) pessoal e meios disponíveis;
(5) tempo disponível para a realização dos trabalhos; e o
(6) apoio a ser prestado por outro elemento de artilharia.

ARTIGO IV

SEGURANÇA DA POSIÇÃO

7-14. GENERALIDADES

a. Apesar de as atividades da Bia LMF serem desenvolvidas longe da linha de contato, em distâncias, normalmente, acima de 10 km, as posições de tiro são vulneráveis aos ataques aéreos e à infiltração de forças irregulares do inimigo.

b. A bateria de tiro deve ter meios (pessoal e equipamentos), que lhe possam proporcionar tanto a segurança passiva quanto a ativa.

c. Sob a coordenação do CLF são planejadas as medidas de segurança para as diversas áreas de posição. Somente são ativadas quando da ocupação das mesmas.

d. A segurança de uma área de posição (de espera ou de tiro)é garantida pela tomada das seguintes medidas:

(1) sistema de alerta;
(2) medidas ativas de defesa;
(3) medidas passivas de defesa; e
(4) delimitação das áreas minadas.

e. Sempre que possível, a posição deve valer-se da segurança proporcionada por outra tropa.

7-15. POSIÇÕES DE TIRO

a. A posição de tiro pode ser detectada devido as trajetórias dos foguetes e dos efeitos produzidos pelo tiro na posição (poeira, fumaça, clarão, etc.). Com menor possibilidade, os meios de MEA do inimigo também podem localizá-la.

b. Nas posições de tiro são realizados trabalhos sumários de organização do terreno. A grande vulnerabilidade da bateria, quanto ao clarão, é compensada pela ocupação da posição no momento que antecede a abertura de fogo, pelo desencadeamento, sempre que possível, de apenas uma rajada em cada posição de tiro e pela rápida saída de posição.

c. A bateria de tiro deve permanecer a maior parte do tempo na posição de espera. Nesses locais, os trabalhos de camuflagem e organização de terreno devem ser progressivamente aprimorados.

7-16. POSIÇÃO DE ESPERA

a. Diferentemente da posição de tiro, que pode ser detectada devido às trajetórias dos foguetes e dos efeitos produzidos pelo tiro na posição (poeira, fumaça, clarão, etc.), a maior possibilidade de localização da posição de espera por parte do inimigo reside nos seguintes aspectos:

(1) através guerra eletrônica, com a utilização dos meios de MEA ;
(2) através de meios de observação, tais como: sensoreamento remoto, VANT, etc; e
(3) pela ação de forças especiais.

b. A segurança imediata das posições em questão compreende o estabelecimento de um sistema de alarme adequado e a previsão de medidas ativas e passivas de defesa.

(1) Sistema de alarme

(a) Um ou mais postos de segurança devem ser estabelecidos. Em caso de ameaça, serão ocupados pelo pessoal da equipe de segurança formada para cada posição. Os postos de segurança darão alarme sobre a ocorrência de infiltração inimiga.

(b) As guarnições das metralhadoras e dos postos de segurança, quando ocupados, funcionam como sentinelas contra ataques aéreos e terrestres.

(2) Medidas passivas de defesa - A defesa das posições em questão é proporcionada por:

(a) dispersão das viaturas;

(b) disfarce das viaturas;

(c) rigorosa disciplina de circulação; e

(d) obras de fortificação de campanha.

(3) Medidas ativas de defesa

(a) As metralhadoras são usadas, durante o dia, na defesa anti-aérea e, à noite, na defesa terrestre.

(b) As armas anticarro são distribuídos aos pares conforme as necessidades, normalmente batendo as vias de acesso.

(c) Todos os elementos da Bia LMF, presentes nas posições em questão, são organizados em turmas de segurança e distribuídos pelas instalações. Em caso de alarme, elas se reúnem nas próprias instalações de trabalho e enviam um agente de ligação à barraca de operações, e à barraca do comando. Nestes órgãos, são informadas sobre seu emprego. A constituição destas turmas deve constar das normas gerais de ação (NGA) da subunidade.

(d) Deve-se buscar a proteção antiaérea da DE.

7-17. SEGURANÇA DO PC

a. A segurança imediata do PC da bateria compreende o estabelecimento de um sistema de alarme adequado e a previsão de medidas ativas e passivas de defesa.

(1) Sistema de alarme

(a) Um ou mais postos de segurança devem ser estabelecidos e ligados ao PC através de telefones. Em caso de ameaça, serão ocupados pelo pessoal da seção de reconhecimento, comunicações e observação. Os postos de segurança devem avisar ao PC sobre a ocorrência de infiltração inimiga.

(b) As guarnições das metralhadoras e dos postos de segurança, quando ocupados, funcionam como sentinelas contra ataques aéreos e terrestres.

(2) Medidas passivas de defesa - A defesa do PC é proporcionada por:

(a) dispersão das instalações;

(b) disfarce das instalações;

(c) rigorosa disciplina de circulação; e

(d) obras de fortificação de campanha.

(3) Medidas ativas de defesa

(a) As metralhadoras são usadas, durante o dia, na defesa antiaérea e, à noite, na defesa terrestre. Devem proteger, de preferência, o comando e a área de trens.

(b) Os lança-rojões são distribuídos aos pares conforme as necessidades, normalmente entre o comando e a área de trens.

(c) Os elementos não empenhados da seção de reconhecimento, comunicações e observação são organizados em turmas de segurança e distribuídos pelas instalações do PC. Em caso de alarme, elas se reúnem nas próprias instalações de trabalho e enviam um agente de ligação à barraca de

operações, de onde são informadas sobre seu emprego. A constituição destas turmas deve constar das normas gerais de ação (NGA) da subunidade.

b. Cabe ao subcomandante da bateria planejar e organizar a segurança do PC, sendo auxiliado, nesta tarefa, pelo oficial de reconhecimento, que se encarrega de sua execução.

CAPÍTULO 8

APOIO LOGÍSTICO

ARTIGO I

GENERALIDADES

8-1. RESPONSABILIDADES

a. O comandante da Bia LMF é responsável pelo apoio logístico aos elementos orgânicos de sua subunidade.

b. Os chefes da 1ª e 4ª Seções (S1 e S4) são os principais assessores do Cmt nos assuntos de Ap Log. Para isso, planejam, coordenam e supervisionam, dentro da suas áreas, as atividades logísticas no âmbito da Bia.

c. Órgão de execução

(1) O apoio logístico é executado pela seção de comando e logística, que tem as seguintes missões:

(a) obter e distribuir todas as classes de Sup;
(b) manter registros adequados de Sup;
(c) executar a manutenção orgânica; e
(d) organizar a área de trens da Bia.

(2) Administração do pessoal

(a) O grupo de comando da seção de comando e logística, encarrega-se da administração do pessoal (exceto finanças), sendo chefiado pelo sargenteante da bateria.

(b) A turma de comando, do grupo de logística da seção de comando e logística, tem o encargo de realizar as tarefas da administração de pessoal ligadas ao setor de finanças, sendo chefiada pelo Enc Mat.

ARTIGO II

DESDOBRAMENTO DOS ELEMENTOS DE APOIO LOGÍSTICO

8-2. GENERALIDADES

a. O apoio logístico na Bia processa-se a partir da sua área de trens, que se constitui em região fundamental para esse apoio.

b. O apoio logístico é prestado pela seção de comando e logística.

c. Como subunidade de apoio ao combate, é normal que a Bia LMF, por sua forma peculiar de emprego, não realize a divisão de seus meios de apoio logístico em trens de estacionamento e trens de combate. Quase sempre os trens desdobram-se numa mesma região.

8-3. ÁREA DE TRENS DA BIA

a. Os trens da Bia são basicamente, constituídos pela seção de comando e logística. Diferentemente do escalão unidade , a bateria recebe e consome o suprimento, não sendo normal montar postos de distribuição.

b. Na região do posto de comando, a Sec Cmdo e Log desdobra as seguintes turmas:

(1) Tu Aprov: recebe e confecciona os gêneros de Cl I. A cozinha fica junto ao estacionamento da Bia. A distribuição da ração é de responsabilidade da Tu Cmdo (Chefiada pelo Sub Ten Enc Mat).

(2) Tu Mnt (-): executa a Mnt do material e distribui o suprimento Cl III (esta turma é dividida, ficando parte dela na Pos Espa);

(3) Tu Cmdo: monta o estacionamento da Bia; e

(4) Tu Sau: instala o posto de socorro;

c. A Sec poderá montar, se determinado, um posto de coleta de mortos (Tu Cmdo do Gp Log) e um posto de coleta de salvados (Tu Mnt).

d. A turma de remuniciamento instala o posto de remuniciamento na Pos Espa, podendo fazê-lo fora da mesma, desde que a situação do inimigo e o terreno permitam.

e. Controle - O S4 da Bia é responsável, perante o comandante, pelo planejamento, coordenação e supervisão das atividades logísticas voltadas para o emprego do material, inclusive o controle dos trens. Estuda, continuamente, a situação a fim de propor a nova localização dos trens e a oportunidade dos seus deslocamentos. Para execução dessas atividades, conta com a assessoria do Cmt Sec Cmdo e Log (também Adj S4).

8-4. LIGAÇÕES LOGÍSTICAS

a. O S4 é o elemento básico das ligações logísticas da Bia. Faz o levantamento das necessidades da Bia, providencia os pedidos e orienta a distribuição dos suprimentos.

b. Para execução das tarefas de apoio logístico, o S4 liga-se, diretamente, aos órgãos de apoio logístico da DE (B Log/DE).

ARTIGO III

ATIVIDADES LOGÍSTICAS

8-5. GENERALIDADES

a. Na DE é utilizado, em princípio, o processo de distribuição de suprimento na subunidade. Entretanto, é freqüente a utilização do processo de distribuição em instalação de suprimento, combinando-se, assim, o emprego dos meios de transporte do batalhão logístico com os das subunidades.

b. A Bia transporta suprimento que lhe permite suportar rápidas interrupções no fluxo de apoio. Essas quantidades de suprimento constituem a reserva orgânica da Bia.

c. Eventualmente, em função das características da operação ou das condições de terreno, a Bia pode ser abastecida através de processos especiais de suprimento.

d. O comandante é responsável pelo suprimento da Bia.

8-6. SUPRIMENTO

a. As atividades de suprimento da Bia LMF são as prescritas no Cap 9 do Manual de Campanha C 6-20- O GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA.

b. Suprimento classe V

(1) As características da munição dos lançadores múltiplos de foguetes, as quantidades exigidas para o cumprimento das missões e a influência que têm nas operações, justificam a importância que é dada, na Bia LMF, aos trabalhos com essa classe de suprimento.

(2) O sistema de remuniciamento deve possibilitar o suprimento de munição à bateria, da maneira mais rápida e simples possível. Baseia-se na manutenção da dotação orgânica (DO) sempre completa, podendo o suprimento ser antecipado, simultâneo ou posterior ao consumo. Este último é o mais usual.

(3) A bateria recebe, no posto de suprimento de classe V do Exército de Campanha, a munição disponível, que é a quantidade de munição expressa em tiros por armas e por dia.

(4) A bateria pode possuir, provisoriamente, uma quantidade de munição superior a sua dotação orgânica, no caso da existência de uma munição para consumo imediato. Isso ocorre, normalmente, para a participação da Bia LMF na preparação, na contrapreparação ou na intensificação de fogos, podendo, essa munição, ser descarregada nas diversas posições de espera, em função do plano de emprego da bateria.

(5) Dotação orgânica da Bia LMF (seis lançadores).

(a) 192 foguetes SS-30, ou 96 SS-40 ou 24 SS-60 dentro dos lançadores.

(b) 192 foguetes SS-30, ou 96 SS-40 ou 24 SS-60 nas Vtr do Gp Rem da Bateria de Tiro da Bia LMF (Três Vtr).

(c) 384 foguetes SS-30, ou 192 SS-40 ou 48 SS-60 nas Vtr da Tu Rem, do Grupo de Logística da Seção de Comando e Logística da Bia LMF (6 Vtr).

(6) As necessidades de suprimento classe V resultam da soma de dois fatores: a munição para completar a dotação orgânica e a munição para consumo imediato.

(7) Remuniciamento

(a) A turma de remuniciamento do grupo de logística da seção de comando e logística da Bia LMF é o órgão responsável pela execução do remuniciamento, contando com 6 (seis) viaturas transporte de munição para a realização dessa atividade.

(b) A turma de remuniciamento recebe e realiza o transporte entre o posto de suprimento da classe V do Exército de Campanha e posto de remuniciamento , tantas vezes quantas forem necessárias ao remuniciamento da bateria e não apenas à noite como seria o normal. Realiza-se o fluxo contínuo de munição para as Sec Tir, através da troca de viaturas vazias do Gp Rem da bateria de tiro por viaturas carregadas da Tu Rem do Gp Log da Sec Cmdo e Log.

(c) As viaturas descarregadas deslocam-se para o posto de remuniciamento da Bia LMF, onde são incorporadas ao comboio de remuniciamento.

(d) O suprimento Cl V, bem como o de outras classes pode ser otimizado através da utilização de processos especiais de suprimento.

8-7. DEMAIS ATIVIDADES LOGÍSTICAS

a. A evacuação do material salvado capturado, a evacuação do pessoal, a atividade de pessoal e o transporte são realizados, no âmbito da Bia LMF, de acordo com o previsto no Cap 9 do manual C6-20 – GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA.

b. Funcionamento da manutenção

(1) Normalmente, uma equipe da Tu Mnt do Gp Log da Sec Cmdo e Log permanece na posição de espera. Esta equipe é composta pelos sargentos mecânicos de equipamento eletrônico, radar, equipamento hidráulico e armamento pesado.

(2) Os equipamento e viaturas do sistema necessitam de constantes verificações e as panes normalmente verificadas são de rápida reparação. Esses fatos justificam o posicionamento avançado da referida equipe.

(3) Caso a reparação seja demorada, ela é realizada pela Tu Mnt (-) que fica no PC. O Sgt Mec envolvido no trabalho acompanha a viatura ou o equipamento até a citada instalação.

ARTIGO IV

ESTUDO DE SITUAÇÃO DO S1 E S4

8-8. GENERALIDADES

a. Na Bia, o S2 e S3 cooperam com o comandante na formulação de linhas de ação que permitam a tomada de uma decisão e, posteriormente, na elaboração dos planos de emprego da subunidade.

b. O S1 e o S4 também participam do estudo de situação. Ao comandante interessa saber quais as imposições e restrições logísticas.

c. As restrições podem ser função das condições do momento (missão, prazos, condições meteorológicas, terreno, etc.) ou resultantes de imposições do escalão superior.

8-9. ESTUDO DE SITUAÇÃO DO S4

a. Generalidades - Na realização do seu estudo de situação, o S4 da Bia deve analisar cada aspecto do apoio logístico, considerando:

(1) disponibilidade ou situação logística da Bia;

(2) necessidades da Bia; e

(3) apoio logístico do escalão superior.

b. Disponibilidade ou situação logística da bateria - No levantamento das disponibilidades, o S4, normalmente, analisa os itens abaixo relacionados.

(1) Suprimentos: nível das dotações orgânicas.

(2) Evacuação: condições dos recursos da turma de saúde e possibilidades de evacuação de material.

(3) Transporte: situação dos meios disponíveis.

(4) Manutenção: condições e possibilidades dos meios existentes.

c. Necessidades

(1) As necessidades da Bia, em material e serviços, decorrem, diretamente, do tipo de operação a realizar.

(2) As dotações orgânicas para cada classe de suprimento constituem uma base para o estudo das necessidades. Elas representam as necessidades médias da subunidade, podendo tornar-se, em função do tipo de operação, insuficientes ou excessivas. Cabe ao S4 analisar o problema, à luz de cada

missão, e propor o fornecimento suplementar de diferentes artigos, ou sugerir que seja deixado à retaguarda o que for supérfluo ou traga dificuldades ao cumprimento da missão.

d. Apoio logístico do escalão superior

(1) Os seguintes pontos merecem ser analisados:

(a) localização das instalações que vão apoiar a Bia;

(b) quantidades de suprimentos postas à disposição ou creditadas à subunidade;

(c) forma de apoio utilizada,

(d) serviços postos à disposição da Bia; e

(e) localização da área de trens de estacionamento das unidades da arma-base.

(2) Após esta análise, o S4 tem condições de apreciar, sob o aspecto logístico, as linhas de ação da subunidade. No caso de surgirem restrições a algumas das linhas de ação da Bia, deve apontar soluções para os problemas encontrados.

8-10. OUTRAS ATIVIDADES DO S4

Após a decisão preliminar do comandante da Bia LMF, o S4 inicia o desenvolvimento das seguintes atividades:

a. confecção do plano de remuniciamento; e

b. redação do parágrafo 4º da ordem de operações

8-11. ESTUDO DE SITUAÇÃO DO S1

a. Em seu estudo de situação, o S1 analisa:

(1) situação dos efetivos (quantidade, moral, disciplina, etc.);

(2) necessidades em pessoal; e

(3) possibilidades de recompletamento.

b. Quanto ao pessoal, são levadas em consideração as restrições às linhas de ação montadas pelo estado-maior da bateria.

(1) A existência de claros a partir de 20% do efetivo de unidade (dado experimental),

(2) A incidência de casos disciplinares.

8-12. DOCUMENTOS LOGÍSTICOS

a. As normas para execução do apoio logístico à bateria são reguladas através dos seguintes documentos:

(1) ordem de operações da bateria (parágrafo 4º);

(2) ordem de apoio logístico do Esc Sp (O Ap Log).

b. O tipo de documento a ser utilizado é função da complexidade e do

volume das prescrições relativas ao apoio logístico. Em princípio, são adotadas as orientações descritas abaixo, para escolha do tipo de documento.

(1) Parágrafo 4º da ordem de operações - Quando a pequena quantidade de informações ou prescrições reguladoras do apoio não chegue a sobrecarregar o texto de ordem de operações ou acarretar atraso na sua distribuição. Mesmo sendo expedida uma ordem de apoio logístico, constarão deste parágrafo:

(a) referência à ordem logística expedida pelo Esc Sp;
(b) localização da A Ap Log/DE e do PCM;
(c) munição disponível.

(2) Ordem de apoio logístico - Sua expedição é feita quando o volume de dados sobre apoio logístico for de tal monta, que a justifique.

c. Na Bia, a confecção dos documentos acima e a distribuição da ordem logística são encargos do S4.

CAPÍTULO 9

OPERAÇÕES OFENSIVAS

ARTIGO I

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NA MARCHA PARA O COMBATE

9-1. GENERALIDADES

A marcha para o combate é uma marcha tática na direção do inimigo, com a finalidade de obter ou restabelecer o contato com o mesmo e/ou assegurar vantagens que facilitem as operações futuras.

9-2. DISPOSITIVO DE MARCHA

a. A Bia LMF pode ser articulada imediatamente à retaguarda das brigadas empregadas em 1º escalão, (enquadrada ou não na AD), de forma que possa ser facilitado o seu emprego. Pode, também, deslocar-se junto à AD, com o grosso da divisão, de região em região de destino.

b. Inicialmente, a AD não atribui missão tática à bateria LMF, bem como às demais unidades. À medida que a divisão vai estabelecendo progressivamente o contato com o inimigo e a situação se torna mais conhecida, o dispositivo vai também evoluindo, passando a AD a centralizar o emprego de seus meios, organizando-se para o combate e coordenando o desdobramento em função da manobra da divisão.

9-3. AÇÕES GERAIS DA BATERIA

a. A marcha para o combate é caracterizada pela ação rápida e agressiva. As situações locais são rapidamente esclarecidas pela força de cobertura (F Cob). Dentro de suas possibilidades, a F Cob, na marcha para o combate coberta, destrói as forças inimigas que possam interferir no movimento do grosso e contém as que não puder destruir, não sendo normal , nestas ações, o emprego da Bia LMF.

b. Durante o movimento , caso os meios de BA identifiquem alvos compensadores profundos e que possam interferir na manobra da divisão, a Bia LMF poderá ser empregada para neutralizá-los.

c. Durante as condutas da força de cobertura da divisão ou dos elementos em primeiro escalão, o emprego da Bia LMF deve ser evitado , tendo em vista as características destas fases e a proximidade de tropas amigas.

d. Ao final do movimento a Bia LMF poderá ser empregada , centralizada na AD, em Aç Cj, para aprofundar os fogos dos elementos de primeiro escalão durante a tomada dos objetivos de marcha. Entretanto, esta decisão deverá ser tomada após criteriosa avaliação , entre outros fatores, da necessidade de fogos adicionais , possibilidades da contrabateria inimiga e conseqüência para o prosseguimento das operações.

ARTIGO II

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NO ATAQUE COORDENADO

9-4. GENERALIDADES

O ataque coordenado, normalmente, é uma operação planejada em detalhes, com reconhecimentos completos e minuciosos estudos de todos os fatores que podem afetar a situação. É empregado para romper e/ou destruir uma posição defensiva inimiga.

9-5. AÇÕES GERAIS DA BATERIA

Presta-se com grande eficiência, àquelas destinadas ao aprofundamento do combate .

9-6. ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

A Bia LMF deve receber a missão tática de Aç Cj. Poderá entretanto, participar do apoio de fogo adicional aos elementos de 1º Esc , desde que observadas as condições de segurança e observação.

9-7. DESDOBRAMENTO

a. Dependendo da forma de emprego e dos fatores de decisão , um maior número de posições de tiro por área de posição, poderá ser previsto. O aumento das necessidades dos subsistemas de artilharia e ainda a interferência com a manobra da arma-base devem ser analisados.

b. As posições de tiro devem bater com o alcance mínimo a LC.

c. As posições de tiro devem permitir bater com o último terço do alcance máximo, as regiões dos possíveis alvos.

d. Após a realização de qualquer disparo, a posição de tiro deve ser desocupada. Todavia, a referida posição poderá ser ocupada posteriormente, para a realização de outro disparo.

e. Não é normal o planejamento de posição de manobra neste tipo de operação. Contudo a preocupação com a finalidade principal de aprofundamento do combate, deve orientar tal decisão. Não sendo possível alcançar da área de posição inicial, a(s) área(s) de alvo(s) mais afastada(s), torna - se necessário a seleção de área(s) de posição de manobra à frente. A distância entre a área de posição inicial e de manobra deve corresponder a um lance em profundidade, menor do que a metade do alcance máximo do material.

9-8. OBSERVAÇÃO

a. Devido as características do tiro deste material, não é normal o estabelecimento de PO terrestres pela Bia LMF.

b. Serão utilizados , prioritariamente, Obs Ae, os VANT e os radares da Bia LMF.

9-9. COMANDO

a. O posto de comando da Bia LMF deve estar próximo ao PC/AD.

b. O meio principal a ser utilizado será o rádio. Para a fase inicial do combate , poderão ser previstos circuitos fios , dentro das possibilidades de instalação da Bia LMF.

9-10. TOPOGRAFIA

a. Sempre que possível será procurada a precisão estabelecida para PTP.

b. A turma topo da Bia LMF ficará encarregada do levantamento apenas das posições de tiro, a partir de ponto a ser fornecido pela AD.

c. Os alvos deverão ser fornecidos pela AD.

9-11. REOP

a. Os trabalhos de reconhecimento e escolha da posições de tiro , devem ser realizados durante o dia. Inicialmente deverão ser reconhecidas as primeiras posições de tiro planejadas. Caso o terreno e a situação permitam, novas posições de tiro deverão ser planejadas e reconhecidas continuamente, tendo em vista dar flexibilidade ao emprego do material, reduzindo-se assim os riscos de contrabateria.

b. As posições de tiro serão ocupadas mediante ordem. A posição de tiro a ser ocupada deverá ser claramente definida, como também a forma de emprego adotada(quantidade de lançadores).

9-12. ATUAÇÃO DA BIA LMF NAS FASES DO COMBATE

a. 1ª fase - Apesar de comprometer o sigilo da operação e possibilitar a contrabateria inimiga, é possível o emprego da Bia LMF nesta fase da operação, caso o comandante da divisão decida bater com oportunidade alvos compensadores surgidos.

b. 2ª , 3ª e 4ª fases - Os lançadores múltiplos de foguetes , em função de seu alcance, podem proporcionar ao comandante da força, a possibilidade de aprofundar o combate, aplicando uma grande massa de fogos sobre o inimigo, particularmente sobre sua artilharia, concentração de tropas, Vtr Bld em Z Reu, postos de comando e instalações logísticas. A bateria pode, também, ser empregada durante a preparação para a realização da contrabateria sobre alvos confirmados, mesmo os inopinados. Deverá ser analisada a oportunidade e a necessidade de realização do tiro, tendo em vista o tempo elevado para remuniciamento dos lançadores.

ARTIGO III

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO E NA PERSEGUIÇÃO

9-13. GENERALIDADES

a. O aproveitamento do êxito é a operação que explora o sucesso alcançado em um ataque. É a fase da ofensiva que destrói a capacidade inimiga de reconstituir uma defesa organizada ou de retrair em ordem.

b. A perseguição é a fase final do aproveitamento do êxito. Esta fase tem como missão principal , a destruição da força inimiga.

9-14. AÇÕES GERAIS DA BATERIA

a. Não é normal o emprego da Bia LMF nestes tipos de operações.

b. O emprego deve ser evitado face as dificuldades de ressuprimento dos itens classe V, dificuldades para estabelecimento das medidas de coordenação e a constante atualização da carta de situação com o posicionamento das forças empenhadas, informações imprescindíveis para o fogo de saturação.

CAPÍTULO 10

OPERAÇÕES DEFENSIVAS

ARTIGO I

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NA DEFESA EM POSIÇÃO

10-1. GENERALIDADES

a. Numa operação defensiva a iniciativa pertence ao atacante. É necessário, conseqüentemente, uma grande coordenação dos meios da AD, que devem ser organizados e desdobrados de forma que o comando tenha condições de concentrá-los, rapidamente, sobre o local escolhido pelo inimigo para atacar. Com isso, para que se possam manobrar, adequada e oportunamente, os fogos da Bia LMF, esta é mantida no máximo grau de centralização possível, tanto de comando quanto de direção de tiro.

b. A Bia LMF deve estar em condições de apoiar todas as fases do combate defensivo realizado pela divisão, desde as ações das forças de segurança até o combate no interior da posição. Para o desdobramento da Bia LMF na área de segurança devem-se levar em consideração os seguintes aspectos:

(1) o aumento da vulnerabilidade do material LMF;

(2) as necessidades de comunicações;

(3) as dificuldades logísticas da Bia LMF em função do aumento das distâncias de suprimento; e a

(4) a disponibilidade de posições de tiro favoráveis.

c. A defesa em posição engloba duas formas de manobra: a defesa móvel e a defesa de área.

d. Freqüentemente, a forma de manobra defensiva mais adequada em uma dada situação é uma variante, seja da defesa móvel, seja da defesa de área, incorporando elementos de cada uma delas. (Fig 10)

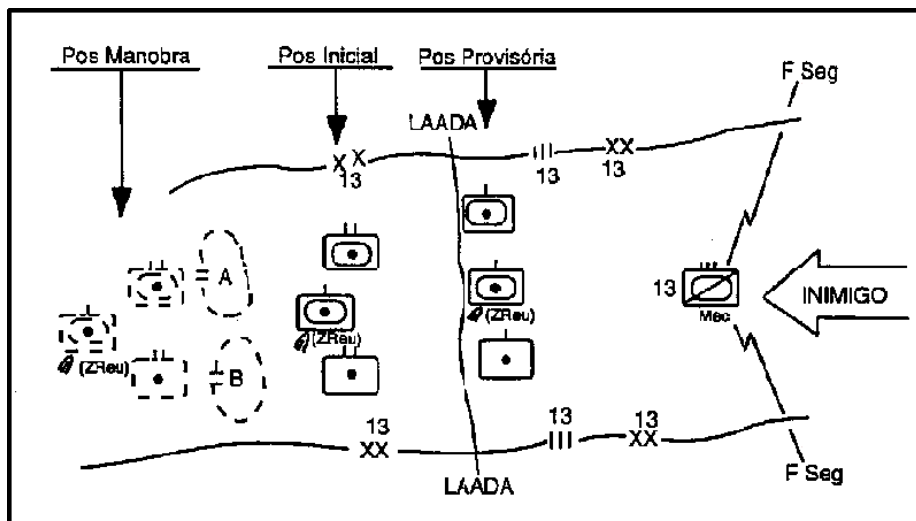



Fig 10. Bia LMF em apoio às diversas fases do combate na posição defensiva

10-2. ATUAÇÃO DA BIA LMF DURANTE O COMBATE DEFENSIVO

a. 1ª Fase: Apoio às forças na área de segurança

(1) Com o objetivo de bater o inimigo desde o mais longe , a Bia LMF poderá ocupar Pos provisória no Dspo Def. Nesse caso, serão alvos prioritários as tropas em Z Reu ou em deslocamento.

(2) Destaca-se que a decisão para realizar os fogos de longo alcance ou de mantê-los em suspenso é uma decisão crítica, tomada pelo Cmt da força.

b. 2ª Fase: Na iminência do ataque inimigo

(1) A Bia LMF, em princípio, participa da contra-preparação, devendo ter como alvos prioritários: Z Reu, PC, artilharia em posição e área de apoio logístico.

(2) Eventualmente, a Bia LMF poderá não participar da C Prep, devendo nesse caso ficar em condições de participar do programa de contra – bateria, particularmente para neutralizar a artilharia média inimiga.

c. 3ª Fase: Durante o ataque inimigo - A Bia LMF deverá ser empregada para bater a reserva inimiga, PC, Art em Pos e A Ap Log.

d. 4ª Fase: Apoio ao contra-ataque - Nesta fase a bateria deverá ser empregada para negar ao inimigo a possibilidade de canalizar novos meios para o interior da penetração.

ARTIGO II

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NA DEFESA MÓVEL

10-3. AÇÕES DA BATERIA NA DEFESA MÓVEL

a. Na defesa móvel, um mínimo de forças é empregado na ADA e uma reserva forte móvel é mantida à retaguarda.

b. A potência da força é concentrada na reserva que, participando da força de contra-ataque, é empregada para destruir o inimigo no local e momento mais favoráveis. A defesa móvel é principalmente orientada para a destruição das forças inimigas. Prioritariamente, os fogos da Bia LMF são empregados para desarticular as reservas inimigas ou impedi-lo de carrear meios para o interior da penetração. Para apoiar essas ações, devem ser selecionadas áreas alvo na área de retaguarda do inimigo ou próximo ao limite anterior da área de defesa avançada ou no interior da própria posição defensiva, certificando-se que os efeitos da dispersão não afetarão a segurança da tropa amiga.

c. Quando o inimigo penetrar no dispositivo defensivo na defesa móvel a Bia LMF poderá constituir um importante meio com que conta o comandante da divisão para destruí-lo no interior da posição .É importante ressaltar que isso só será possível caso as dimensões da área permitam.

d. O emprego dos fogos da Bia LMF, no interior da penetração, deve levar em consideração uma série de aspectos. Primeiramente, já durante os planejamentos da operação, o comandante da bateria verifica as dimensões da PMA, bem como o posicionamento das forças empregadas na sua limitação. A distância de segurança é medida da posição da borda anterior das posições de bloqueio ocupadas por estas forças à(s) borda(s) da(s) área(s) a ser(em) saturada(as). Com isso, podem-se prever a(s) dimensão(ões) dessa(s) área(s).

e. Com base nessas dimensões e no tipo de foguete a ser utilizado, procuram-se, na respectiva tabela de tiro, os desvios em direção e em alcance. Multiplicando-se por 3 (três) esses valores, serão achados os raios ou eixos das elipses correspondentes às áreas possíveis de serem saturadas. Com isso, encontrar-se-á o alcance correspondente às dimensões dos desvios. Com esse alcance, pode-se escolher a respectiva posição de tiro.

10-4. ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

A Bia LMF deve , em princípio, receber a missão tática de ação de conjunto (Aç Cj).

10-5. DESDOBRAMENTO

a. Deverá ser previsto um maior número possível de posições de tiro. Destaca-se que este número estará condicionado ao tempo destinado para a montagem da P Def e do espaço disponível.

b. As posições de tiro devem bater o interior da penetração máxima admitida (PMA).

c. Missões de tiro consecutivas não deverão ser realizadas da mesma Pos de tiro.

d. Poderão ser ocupadas posições provisórias no Dspo Def pela Bia LMF(valor de uma seção) para bater o inimigo desde o mais longe possível.

10-6. OBSERVAÇÃO

a. Serão utilizados prioritariamente os VANT e os radares da bateria de busca de alvos (Bia BA) para localização de alvos.

b. Para a realização de tiro no interior da ADA, particularmente na PMA, dever-se-á utilizar, prioritariamente observador terrestre.

10-7. COMANDO

a. O PC da Bia LMF deve estar localizado próximo ao PC/AD.

b. O principal meio de comunicação a ser utilizado é o rádio.

c. Normalmente, a prancheta topográfica a ser utilizada será a PTP.

10-8. RECONHECIMENTO,ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO

a. Os trabalhos de reconhecimento e escolha das posições de tiro planejadas deverão estar concluídos no mesmo prazo estabelecido para o pronto da P Def.

b. As Pos de tiro só serão ocupadas Mdt O, para a realização do tiro.

ARTIGO III

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NA DEFESA DE ÁREA

10-9. AÇÕES DA BATERIA NA DEFESA DE ÁREA

a. A defesa de área pode ser empregada quando a conclusão da análise dos fatores para a seleção contra-indicar a adoção da defesa móvel. Nessa

forma de manobra, a ênfase é na manutenção do terreno baseada na ação das forças desdobradas, no plano de barreiras, no apoio de fogo e no plano de defesa contra blindados.

b. Forças suficientes são dispostas na ADA para dominar o terreno que está sendo defendido. A reserva é empregada para bloquear o inimigo, para eliminar penetrações ou para reforçar as forças ameaçadas.

c. A artilharia deve ter a possibilidade de concentrar, rapidamente, seus fogos em qualquer parte da zona de ação da divisão, sendo desejável, portanto, a manutenção de um alto grau de centralização. Conseqüentemente, a missão tática normalmente atribuída à Bia LMF é a de ação de conjunto.

10-10.ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

A Bia LMF deve, em princípio, receber a missão tática de Aç Cj.

10-11.DESDOBRAMENTO

a. Deverá ser previsto um maior número possível de posições de tiro. Destaca-se que este número estará condicionado ao tempo destinado para a montagem da P Def e ao espaço disponível.

b. Missões de tiro consecutivas não deverão ser realizadas da mesma Pos de tiro.

c. Poderão ser ocupadas posições provisórias no Dspo Def pela Bia LMF(valor de uma seção) para bater o inimigo desde o mais longe possível.

10-12.OBSERVAÇÃO

a. Serão utilizados prioritariamente os VANT e os radares da Bia BA para localização de alvos.

b. Para a realização de tiro no interior da ADA, particularmente na PMA, dever-se-á utilizar, prioritariamente, observador terrestre.

10-13.COMANDO

a. O PC da Bia LMF deve estar localizado próximo ao PC/AD.

b. O principal meio de comunicação a ser utilizado é o rádio.

c. Normalmente a prancheta topográfica a ser utilizada será a PTP.

10-14.RECONHECIMENTO,ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO

a. Os trabalhos de reconhecimento e escolha das posições de tiro planejadas deverão estar concluídos no mesmo prazo estabelecido para o pronto da P Def.

b. As Pos de tiro só serão ocupadas Mdt O, para a realização do tiro

ARTIGO IV

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NOS MOVIMENTOS RETRÓGRADOS

10-15.GENERALIDADES

a. Movimento retrógrado é o tipo de operação defensiva, na qual se conduz um movimento organizado para a retaguarda ou para longe do inimigo. Um movimento retrógrado bem planejado e organizado, executado agressivamente, oferece oportunidade para se infligir pesados danos ao inimigo.

b. O movimento retrógrado é uma operação de grande profundidade, mobilidade e execução descentralizada. Normalmente, o poder de combate de uma força engajada em uma operação retrógrada é inferior ao do inimigo. Em conseqüência, o emprego hábil e agressivo dos fogos de artilharia é um fator decisivo para o cumprimento da missão da força.

c. Inicialmente, em face da incerteza da situação, a divisão mantém o controle da artilharia centralizado ao máximo possível. À proporção que a situação evolui, a AD é reorganizada.

10-16.AÇÕES DA BATERIA

a. Os lançadores múltiplos de foguetes são empregados, particularmente, na realização de fogos de neutralização e para causar um grande efeito moral sobre o inimigo, retardando-o desde o mais longe possível.

b. A Bia LMF, a princípio, não deve ter a sua posição de espera localizada próxima ao principal eixo de aproximação dos meios do inimigo. Isso visa impedir que ações dinâmicas inimigas provoquem um deslocamento prematuro da bateria para a retaguarda.

c. A Bia LMF continua sendo, nessa forma de manobra, um alvo prioritário à aviação inimiga. Com isso, é necessário que o escalão superior defina o nível de risco aceitável à bateria, além do qual o comandante da mesma poderá abortar a sua atuação.

d. Na definição desse nível o comandante do escalão superior necessita considerar a missão, a localização e situação do inimigo e a capacidade da busca de alvos inimiga.

e. Os treinamentos continuam sendo importantes para reforçar o grau de confiança da bateria, bem como para aumentar a sua presteza e proficiência no cumprimento das missões de tiro. Eles, também, possibilitarão as devidas correções no planejamento, bem como de procedimentos. O S2 da bateria é o responsável pelo relatório dos treinamentos, bem como de apresentar as correções possíveis de serem adotadas.

CAPÍTULO 11

OPERAÇÕES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

11-1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As operações com características especiais correspondem àquelas que, por sua natureza, condições particulares em que podem ser conduzidas e características da área de operações, exigem cuidados especiais em seu planejamento e execução, ou ênfase particular sobre outras considerações relativas às técnicas, à tática ou ao material empregado.

ARTIGO II

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NAS OPE-RAÇÕES AEROMÓVEIS E AEROTERRESTRES

11-2. GENERALIDADES

a. As operações aeromóveis são normalmente utilizadas para a conquista de objetivos críticos, em áreas fracamente defendidas ou não ocupadas pelo inimigo, a fim de assegurar uma vantagem tática importante, explorar os efeitos de armas de destruição em massa, flanquear posições inimigas, cumprir missões de reconhecimento, vigilância de combate e segurança ou executar incursões. A principal operação aeromóvel é o assalto.

b. As operações aeroterrestres são operações combinadas que consis-tem no movimento aéreo e na introdução de forças de combate, com seus

respectivos apoios, em uma determinada área, para a execução de uma missão tática ou estratégica.

c. O apoio de artilharia às operações aeromóveis e aeroterrestre se inicia antes de seu desencadeamento e só termina quando cessa a missão da força. Assim, são planejados fogos em apoio às diversas fases da operação: movimento aéreo, assalto, defesa da cabeça-de-ponte aérea e operações subseqüentes.

11-3. AÇÕES GERAIS DA BATERIA

a. Durante o movimento aéreo, os fogos desencadeados pela bateria visam à neutralização das áreas de objetivos ou de suas vizinhanças. Esses fogos são desencadeados em complementação ao apoio de fogo aéreo e são desencadeados de posições à retaguarda da linha de contato.

b. Durante o assalto, a princípio, somente a artilharia que acompanha a força apoia o estabelecimento da cabeça-de-ponte aérea. Caso esta não coincida com os objetivos finais a serem conquistados, a Bia LMF poderá ser empregada para batê-los, antes da chegada das tropas amigas. Nesta fase a Bia LMF poderá ser empregada, ainda, para bater alvos compensadores próximos ou afastados da área do objetivo e que possam vir a comprometer o êxito da missão. Em qualquer circunstância deverão ser levadas em consideração as medidas de coordenação de apoio de fogo vigentes e de segurança para tropas amigas (Fig 11).

c. Na defesa, particular atenção deve ser dada às regiões mais vulneráveis e as vias de acesso adequadas ao emprego de carros. A bateria poderá ser empregada na realização de fogos observados sobre as formações de tropas e blindados inimigos.

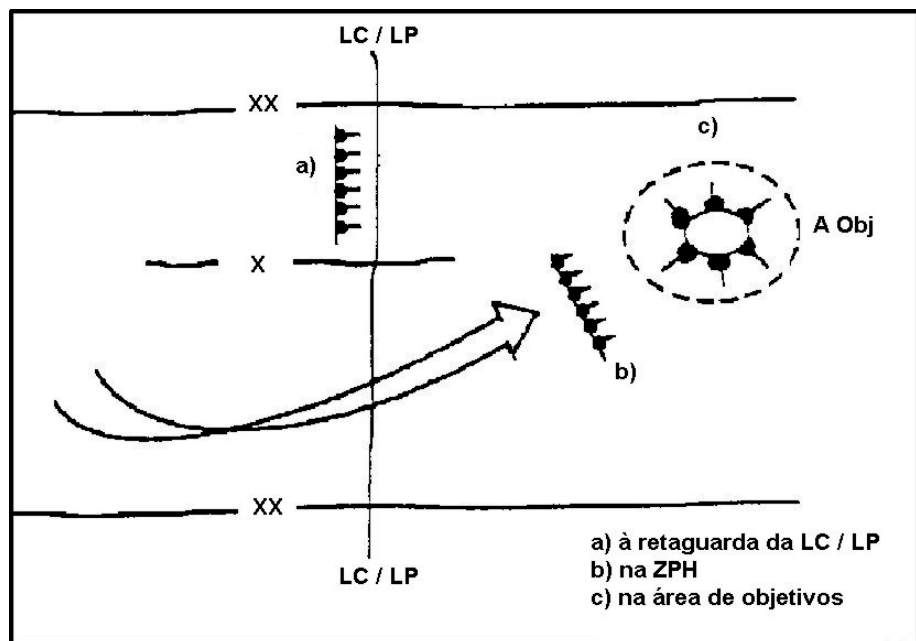



Fig 11. Posicionamento da artilharia que acompanha a força aeromóvel ou aeroterrestre

ARTIGO III

A BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES NAS OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

11-4. GENERALIDADES

A transposição de um curso de água obstáculo, que não dispõe de passagens utilizáveis e cuja segunda margem encontra-se defendida pelo inimigo, comporta, normalmente, a conquista e a manutenção de uma cabeça-de-ponte. Nesse caso, a travessia em si do curso de água é apenas um meio para o prosseguimento das operações na segunda margem.

11-5. AÇÕES GERAIS DA BATERIA

a. Na transposição preparada, a Bia LMF pode participar das seguintes fases:

(1) isolamento da área da cabeça-de-ponte, neutralizando alvos profundos, tais como colunas de blindados, áreas de apoio logístico, etc;

(2) neutralização da oposição inimiga nos locais onde há previsão de emprego de meios aeromóveis;

(3) neutralização dos meios de apoio de fogo do inimigo, nas zonas de lançamento aeromóveis;

(4) participação do plano de dissimulação, através da realização de fogos em áreas não previstas para a travessia.

b. Uma preocupação da artilharia de campanha de tubo é o momento da transposição para a segunda margem. Mesmo que os grupos orgânicos das brigadas em primeiro escalão disponham de um volume adicional de fogo proporcionado por um ou mais grupos, com a missão de reforço de fogos, em determinados momentos a diminuição desse volume de fogo pode ser fatal. Com isto, a Bia LMF deve estar em condições de ser empregada para evitar que o inimigo se aproveite desta diminuição para realizar ações dinâmicas de defesa.

c. Normalmente, em função de suas características técnicas, a Bia LMF realizará a transposição para a segunda margem, utilizando as pontes, após o estabelecimento da cabeça-de-ponte. Poderá ou não participar de sua consolidação, em função do momento do lançamento da força de aproveitamento do êxito.

ARTIGO IV

APOIO ÀS OPERAÇÕES CONTRA DESEMBARQUE ANFÍBIO

11-6. GENERALIDADES

a. O LAADA apoiado na linha do litoral impõe a adoção de uma defesa em posição, onde as formas de manobra tática usuais são as defesas móvel e de área. Porém, em função da grande extensão do litoral e da incerteza do local onde o inimigo pode lançar uma operação anfíbia (Op Anf), a adoção de um dispositivo de expectativa pode constituir-se em um fator decisivo de compatibilização entre os meios disponíveis e a área que efetivamente deve ser defendida.

b. Para opor-se eficazmente a um assalto anfíbio, a tropa encarregada das ações de defesa buscará desgastar e desorganizar o inimigo pelo fogo. Procurará inicialmente :

(1) bater o inimigo desde o mais longe possível com mísseis de A Cos de longo alcance antes que a força tarefa anfíbia se aproxime da área do objetivo anfíbio;

(2) emassar fogos na área marítima onde estiver sendo realizado o transbordo dos navios de transporte de tropa para as embarcações de desembarque, bem como durante o deslocamento das embarcações de desembarque para a praia, visando impor-lhe pesadas baixas em pessoal e perdas em material, que contribuam para a neutralização dessa Op Anf, antes do início das operações em terra.

11-7. EMPREGO DA BIA LMF

a. Considerações Gerais

(1) A defesa do litoral contra operações anfíbias não impõe alterações significativas no emprego da Bia LMF em operações defensivas, contudo exige preparo e treinamento para ser efetiva.

(2) A artilharia de costa, dotada de meios capazes de impedir ou neutralizar uma ação no litoral, participa do alerta antecipado, por estar em permanente ligação com a Marinha, o que lhe permite acompanhar as informações sobre os movimentos inimigos em alto mar. Nas ações em terra, quando não há mais alvos navais compensadores, condições técnicas de emprego como Art Cos ou quando a ameaça terrestre torna-se alvo prioritário para a força, reforça os fogos de artilharia de campanha em missão eventual.

(3) Como toda operação defensiva, a Op C Dbq Anf deve ser encarada como transitória. O espírito ofensivo constitui a base para o sucesso, através da previsão e larga utilização das ações dinâmicas. Logo, as Bia LMF empregadas pela Art Cos deverão ficar em condições de reverter para a AD ou AEx em Aç Cj no prosseguimento das ações terrestres.

(4) A partir do dispositivo de expectativa adotado, tão logo esteja definida a área do objetivo anfíbio inimigo, o Cmdo da Art Cos ordenará à(s) sua(s) Bia LMF que se desloque(m) com presteza e ocupem as posições de espera ou de tiro selecionadas.

(5) O escalão Bia A Cos LMF a princípio não é suficiente para assegurar a continuidade da defesa e não assegura, também, um volume de fogo suficiente sobre o alvo para obter uma probabilidade de acerto aceitável, além de acarretar ao Cmt SU dificuldade logística indesejável, no que concerne ao Sup Cl V (Mun), pelo elevadíssimo consumo de foguetes na operação. Assim, normalmente a Bia LMF na Def Cos estará enquadrada dentro dos GACos.

b. Seqüência das Ações

(1) A Bia LMF deverá estar com os seus órgãos e viaturas dispersos e camuflados no terreno quando a F Dbq Anf Ini realizar a “limpeza da área”, operação que normalmente antecede o grosso do desembarque. Porém, os trabalhos de planejamento de fogos, de reconhecimento e levantamento topográfico devem estar concluídos para permitir uma pronta abertura do fogo quando necessário. Cuidado especial deve ser tomado na defesa aproximada contra as operações de sabotagem em ações pré-dia D ou pré-hora H, levados a efeito por comandos Anf e mergulhadores de combate inimigos.

(2) Quando as unidades navais da FT Anf, que se aproximam para a tomada de dispositivo para início do desembarque, entrarem no alcance da Bia LMF, tem início a 1ª etapa de emprego do LMF (Art Cos). Nesta fase, procura-se retardar, desorganizar e, se possível, neutralizar a aproximação do inimigo. A Bia LMF da artilharia de campanha também pode atuar sobre a F Dbq Ini, desde a aproximação das suas embarcações. Sem alteração de subordinação e Mdt O, esse material pode ter os seus fogos coordenados pela Art Cos, atirando em proveito dessa, assegurando maior continuidade aos fogos da artilharia de costa.

(3) Ato contínuo, são lançadas incursões aeromóveis pela F Dbq Anf para ocupar acidentes capitais no terreno e contribuir para a neutralização da defesa estabelecida. Nesse momento, tem início a fase crítica da operação de desembarque, que vai desde o transbordo da tropa para as embarcações de desembarque (ED) até essas abicarem com as primeiras vagas em terra firme, ocasião em que a F Dbq fica extremamente vulnerável e exposta aos fogos terrestres e aéreos do defensor. Nesta 2ª fase há uma intensificação de fogos da Bia LMF para saturar a área de concentração de meios do invasor. Tais fogos destinam-se a desorganizar o dispositivo de ataque dos fuzileiros navais, os seus sistemas de comando, de comunicações e de observação. Visam, também, reduzir a eficiência do Ap F naval e quebrar o seu espírito ofensivo.

(4) A 3ª etapa acontece durante o assalto , tendo-se a preocupação de integrar os fogos com o plano de barreiras. A meta é destruir as formações de ataque da F Dbq, atuando desde a transposição da LP até as ações em terra. Objetivam, também, barrar e repelir o assalto, e limitar a penetração na C Pra. Os meios de combate, de apoio ao combate e logísticos desembarcados nas praias devem ser destruídos. Esse momento é propício para que as Bia LMF da Art Cos recebam a ordem de atuarem em proveito da Art Cmp. Essa decisão permite que as Bia LMF da Art Cos ocupem posições de manobra, rapidamente, mais à retaguarda, próximas das Bia LMF da Art Cmp (sfc), para que o desenrolar das ações não imponha solução de continuidade ao Ap F.

(5) A 4ª etapa acontece durante os contra-ataques. Visa-se a destruição do inimigo no interior da C Pra e a interdição da aproximação de reforços, sendo aceitável que o inimigo realize uma retirada anfíbia, com pesadas baixas e elevadas perdas em material.

(6) Maiores detalhes sobre o emprego dos meios de apoio de fogo nas operações de defesa do litoral podem ser encontrados no Manual C 4-1 - Emprego da Artilharia de Costa e na IP 31-10 - Operações Contra Desembarque Anfíbio.

CAPÍTULO 12

TÉCNICA DE TIRO

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

12-1. GENERALIDADES

a. A bateria de lançadores múltiplos de foguetes utiliza o sistema ASTROS II. Esse sistema possui:

(1) um alto grau de resposta às necessidades de apoio de fogo da força. Para tanto, a Bia LMF apresenta características relativas ao seu emprego tático e à direção de tiro que permitem:

(a) ocupar rapidamente as posições de tiro previamente selecionadas e abandoná-las sem demora após a eficácia ter sido realizada;

(b) responder prontamente à solicitação de apoio de fogo sobre alvos inopinados, quando necessário;

(c) conduzir tecnicamente a direção de tiro;

(d) determinar prontamente os elementos de tiro para a realização das missões atribuídas, por meios computadorizados; e

(e) conduzir fogos em missões tipo eficácia, na quase totalidade das vezes, ou tipo ajustarei, eventualmente, com uso do radar, dentre outros meios, sob quaisquer situação e condições meteorológicas.

(2) um alto grau de efeitos sobre o alvo, permitindo desfechar uma grande massa de fogos sobre o alvo em conseqüência do seu poder de fogo;

b. O objetivo do presente capítulo é apresentar procedimentos que maximizem as características do sistema, permitindo realizar fogos de saturação de área, precisos e eficazes, sobre alvos de grande dimensões, com segurança.

12-2. CARACTERÍSTICAS DOS FOGUETES DO SISTEMA ASTROS

a. Foguetes SS-30 (127 mm)

(1) Ogiva e espoleta

(a) Ogiva: alto explosiva (HE).

(b) Espoleta: espoleta de impacto mecânica, regulada para a condição de funcionamento instantâneo.

(2) Área eficazmente batida por um disparo (área na qual há 50% de possibilidade de que um homem em pé seja transformado numa baixa): raio de 50m (8424 m2).

(3) Dispersão

(a) Formato: é considerado circular para fins práticos.

(b) Figura da dispersão típica do foguete SS-30 (Fig 12-1):

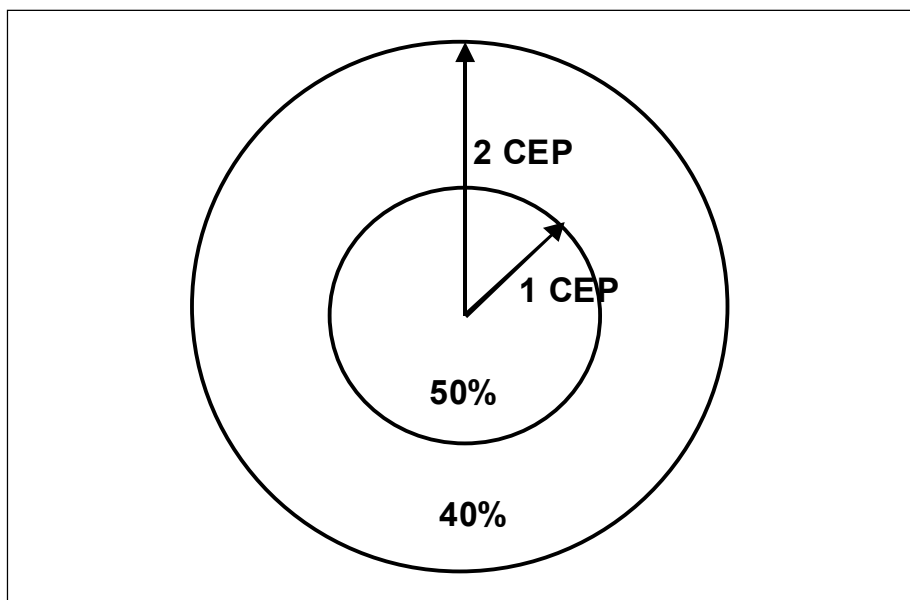



Fig 12-1. Arrebentamento de um SS-30

(4) Erro Provável Circular (CEP)

(a) Contém 50% dos pontos de impacto de uma série.

(b) Raio: varia de acordo com as condições de tiro utilizadas (consultar as tabelas de tiro do foguete SS-30).

(5) Alcance de utilização - Embora os foguetes possam ser utilizados em diferentes alcances, existem as melhores faixas de utilização, e estão contidas nas tabelas de tiro correspondentes.

b. Foguetes SS-40 (180 mm)

(1) Ogiva e espoleta - Tipo: ogiva múltipla, com 20 submunições de duplo efeito (antipessoal/anticarro).

(2) Submunição

(a) Calibre: 70 mm.

(b) Efeito antipessoal: a área eficazmente batida por uma submunição é de 5542 m2 (50% de baixas).

(c) Efeito anticarro: um mínimo de 200mm de capacidade de perfuração (em chapas de aço).

(d) Altitude de ejeção-padrão: 3000m acima do alvo.

(e) Espoleta: ogiva com espoleta de tempo eletrônica, regulada para o momento adequado de ejeção da submunição, de acordo com o alcance de tiro.

(f) Submunição: espoleta de impacto que se arma após a abertura da ogiva e a ejeção.

(3) Área eficazmente batida por uma ogiva SS-40 MW (área na qual há 50% de possibilidade de que um homem em pé seja transformado numa baixa): circunferência de 90 m de raio (em média).

(4) Dispersão - Formato : Retângulo, de dimensões variáveis segundo o alcance de tiro (Fig 12-2).

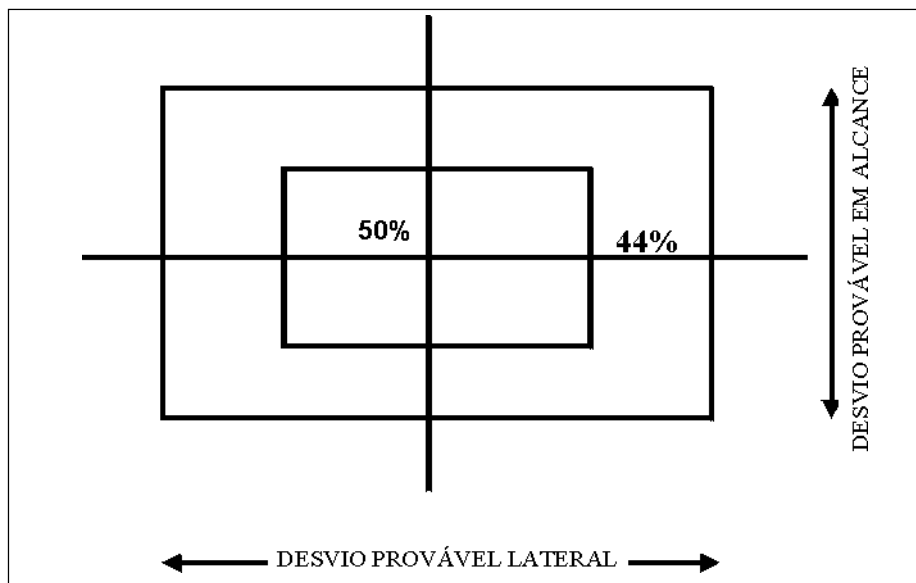



Fig 12-2. Figura da dispersão típica do SS-40.

(5) CEP: Área circular que contém 50% dos pontos de impacto de série de foguetes disparados. As dimensões da área variam de acordo com a condição e o alcance de tiro utilizados.

(6) Alcance de utilização: embora os foguetes possam ser utilizados em diferentes alcances, os melhores alcances de utilização estão localizados na faixa correspondente aos valores de alcance relacionados nas tabelas de tiro correspondentes.

c. Foguete SS-60 (300 mm).

(1) Ogiva e espoleta - ogiva múltipla com 65 submunições de duplo efeito (antipessoal/anticarro).

(2) Submunição: altitude de ejeção e espoleta têm os mesmos dados dos foguetes SS-40.

(3) Área eficazmente batida por uma ogiva múltipla SS-60 MW (área na qual há 50% de possibilidade de que um homem em pé seja transformado numa baixa): elipse de 290m X 400m (em média).

(4) Dispersão - Formato e figura típica: iguais aos apresentados para o foguete SS-40.

(5) CEP: área circular equivalente que contém 50% dos pontos de impacto de uma série de foguetes disparados. As dimensões da área variam de acordo com a condição e o alcance de tiro utilizados.

(6) Alcance de utilização: embora os foguetes possam ser utilizados em diferentes alcance, os melhores alcances de utilização estão localizados na faixa correspondente aos valores de alcance relacionados nas tabelas de tiro correspondente.

ARTIGO II

DESEMPENHO PADRÃO DO SISTEMA

(ÁREAS BATIDAS E VOLUME DE FOGO)

12-3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

a. A simples análise dos dados de dispersão dos foguetes da Bia LMF demonstra que:

(1) a dimensão total da figura de dispersão dos foguetes varia com o alcance de tiro e a altitude da peça;

(2) em razão dessa variação, as distâncias entre os pontos de impacto (desvios de distribuição desses mesmos pontos) de duas séries distintas de lançamentos, executadas em condições de tiro diferentes (quanto ao alcance de tiro e a altitude da peça), também variam, modificando a densidade (concentração) de impactos por unidade de área batida.

b. Assim, considerando-se o fato de que nem todos os impactos dentro da figura de dispersão da peça podem ser considerados para compor a sua área eficazmente batida (particularmente aqueles situados em zonas de baixa probabilidade), verifica-se que, para cada alcance de tiro e altitude da peça, a sua área eficazmente batida:

(1) é variável e definida por um “raio eficaz” (foguete SS-30) ou pelos desvios prováveis em alcance e em direção (foguetes SS-60);

(2) percentualmente, os efeitos obtidos no interior da área dependem do número de impactos que ela contiver.

12-4. DESEMPENHO E DADOS DOS FOGUETES SS-30

a. Raios eficazes médios e áreas eficazmente batidas por peça

(1) Uma vez concluídos os estudos necessários, foram identificadas três condições diferentes de faixas de alcances de tiro, bem como, de altitudes de lançamentos nas quais os raios eficazes médios e as respectivas áreas eficazmente batidas são representativas, dentro de limites definidos, das demais condições existentes em cada faixa.

ALTITUDE DE LANÇAMENTO (m)	**Faixas de Alcance de Tiro (km)**	
	< 40	> 40
0-1500	①	②
1500-3000	②	③

(2) Os raios eficazes médios e as áreas eficazmente batidas correspondentes a cada condição de tiro designada são as seguintes:

CONDIÇÃO	**RAIO EFICAZ (2 CEP) - (m)**	**ÁREA EFICAZMENTE BATIDA (km^2)**
①	750	1,75
②	900	2,50
③	1050	3,50

(3) É interessante ressaltar o fato de que uma, duas ou mais peças apontadas em um único ponto simples de pontaria, baterão, no máximo, uma área correspondente à do raio eficaz para a condição de tiro existente. O que variará será, apenas, a densidade de tiro no interior da área batida.

(4) Alvos de área menor que o da área eficazmente batida estarão inscritos no interior dessa área e o volume de fogo necessário para batê-los será determinado com o objetivo de se assegurar, no interior da área do alvo, um dado número de impactos capaz de produzir o efeito desejado. (Fig 12-3)

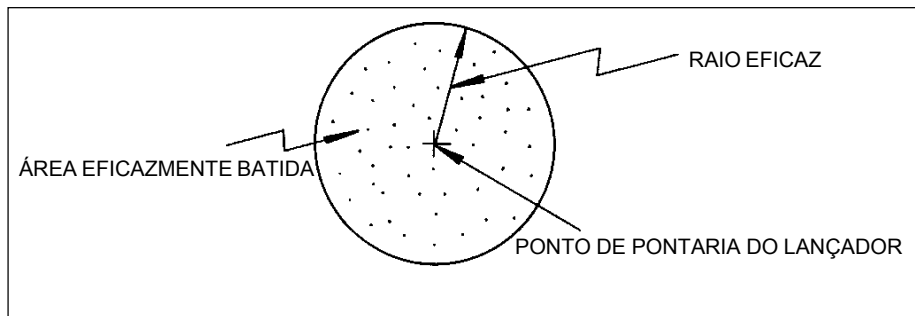



Fig 12-3. Conceitos gerais sobre desempenho do sistema

b. Volume de fogo necessário para proporcionar o efeito desejado sobre alvos de área menor ou igual à área correspondente ao raio eficaz

(1) Esse volume de fogo (número de foguetes a serem lançados) depende, basicamente:

(a) da área do alvo;

(b) do efeito desejado (percentagem de baixas); e

(c) do desempenho-padrão do sistema para a condição de tiro (alcance e altitude da peça) a ser utilizada.

(2) Para as diferentes faixas das condições de tiro estabelecidas para o sistema, os volumes de fogo recomendados para proporcionarem o efeito desejado sobre o alvo, são apresentados nas tabelas dos **Apd 1, 2 e 3 do Anexo A**. Para cada condição de tiro há:

(a) seis tabelas diferentes correspondentes a seis diferentes percentagens de saturação ou de baixas desejadas (critérios de baixas) de 10% a 60%;

(b) para cada tabela de percentagem de saturação ou baixas desejadas, há seis colunas (cada uma corresponde a um nível específico de confiança), que apresenta o volume de fogo necessário (em número de foguetes ou peças) para se baterem os alvos, cujas áreas são do mesmo tamanho ou menores do que a área eficazmente batida pela peça.

(3) Assim, o volume de fogo necessário para se bater o alvo, com uma dada percentagem de saturação ou de baixas, deve ser determinado de acordo com o nível de certeza desejado. Isso proporciona mais flexibilidade na determinação de critérios, pelo comando, para atacar alvos de diferentes importâncias militares.

c. Volume de fogo necessário para proporcionar o efeito desejado sobre alvos de área maior do que a correspondente ao raio eficaz

(1) Determinação

(a) Método Geral: alvos com área superior às áreas eficazmente batidas pela peça em cada uma das condições de tiro estabelecidas não podem mais ser atacados como alvos simples, com a pontaria dos peças feita no centro do alvo. Devido a suas dimensões, eles devem ser atacados com as peças apontadas em pontos múltiplos de pontaria, estabelecidos em função da área ou do raio eficaz, para a condição de tiro que está sendo utilizada.

Exemplos:

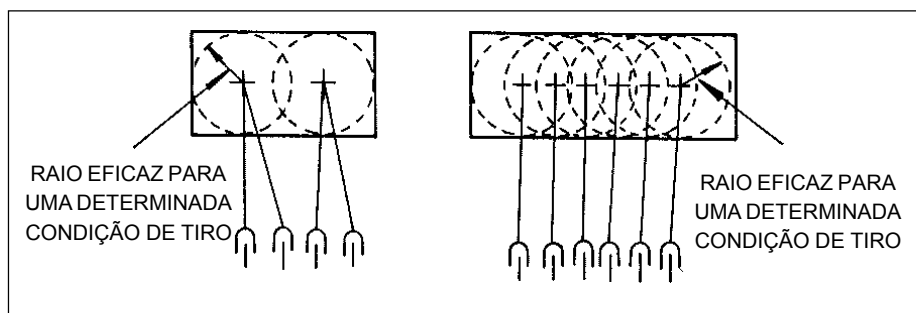



Fig 12-4. Exemplos de alvos

1) Nesse caso, para a determinação do volume do fogo necessário para se obter o efeito desejado sobre o alvo, há necessidade de se levar em consideração a possibilidade de aproveitamento dos efeitos proporcionados por todos os impactos que incidem no alvo. Isso pode permitir um incremento da percentagem de saturação no interior da área eficazmente batida, pela superposição de zonas de menor probabilidade da figura de dispersão da arma, com a conseqüente economia de munição.

2) As tabelas de volume de fogo apresentadas nos **Apd 1, 2 e 3 do An A**, para as condições Nr 1, 2 e 3, não possibilitam a determinação desse incremento da percentagem de saturação e, dessa forma, a determinação do volume de fogo necessário para bater alvos de área superior à correspondente ao raio eficaz deve ser feita em função da densidade de tiros/unidade de área batida, necessária para se obter o efeito desejado. Essa densidade de fogo é obtida da curva apresentada na **tabela de área de saturação ao final dos Apd 1, 2 e 3 do An A.**

NÚMERO DE FOGUETES

=

DENSIDADE NECESSÁRIA/UNIDADE DE ÁREA X ÁREA TOTAL DO ALVO

3) O número total de foguetes sendo estabelecido como se viu, em função da densidade de tiros/unidade de área batida, passa, assim, a independer da condição de tiro (alcance e altitude da peça) existente no momento dos lançamentos.

4) Essa condição de tiro deve, no entanto, ser considerada para a determinação dos pontos de pontaria múltiplos das peças, uma vez que, para isso, é indispensável considerar a área eficazmente batida por peça, cujo valor é dependente dessa condição.

(b) Aproximação dos dados obtidos: para facilitar a aplicação operacional das unidades de tiro do sistema, o número total de foguetes, obtido

como está acima descrito, deve ser aproximado para o múltiplo mais próximo do total de foguetes de uma rajada completa de peça (32, toda vez que o foguete SS-30 é utilizado) e deve ser transformado em número de peças a serem empregadas no ataque ao alvo. Caso seja conveniente, essa aproximação pode ser feita empregando-se uma peça disparando apenas meia rajada (16 foguetes, toda vez que o foguete SS-30 é utilizado).

Exemplo:

1) Dados:

- tipo de foguete a ser empregado: SS-30.
- condição de tiro Nr 1.
- área total do alvo: 3 km².
- efeito desejado: 30% de saturação e baixas.

2) Determinação do número de foguetes necessários para bater o alvo de acordo com o critério de efeitos desejado.

- Densidade de tiros/unidade (de medida) de área batida para se obter 30% de saturação média e baixas: (ver a **Tabela Nr 4, Apd 1 do An A)**:
- 110 foguetes/km² de área (nível de certeza: 50%)
- Número total de foguetes necessários para bater o alvo: 110 x 3 = 330, que deve ser aproximado para o múltiplo mais próximo de 32, o que nos dá: 352 foguetes SS-30.

(2) Número de foguetes empregados e área total do alvo

(a) Para simplificar a operação do sistema, é conveniente limitar a capacidade de ataque das baterias ao máximo volume de fogo que elas podem desencadear conforme o tipo de foguete que está sendo empregado. Assim:

1) são obtidas áreas máximas que podem ser eficazmente batidas pela bateria para cada critério desejado de saturação ou baixas;

2) são mais facilmente avaliadas as possibilidades de emprego operacionais da bateria.

(b) Alvos com área superior a essas áreas máximas eficazmente batidas pela bateria, segundo um critério de baixas desejado, devem ser divididos e atacados por duas ou mais unidades de tiro.

(c) As áreas eficazes máximas para a bateria (AEB) são determinadas, para cada critério de saturação e baixas, através da relação:

Onde:

AEB (km²) = NTF: D(%) / km²

AEB = Área eficaz da bateria para o critério desejado de saturação e baixas.

NTF = Número total de foguetes que a bateria pode lançar.

D/km² = Densidade de foguetes/km² necessária para se obter o critério desejado de saturação e baixas.

Exemplo:

1) Dados:

- bateria organizada com 8 (oito) peças.
- critério de saturação e baixas desejado no ataque ao alvo: 30% com foguetes SS-30.

2) Determinação da área máxima eficazmente batida pela bateria para atender ao critério de saturação e baixas desejado:

- número total de foguetes que pode ser lançado pela bateria: 256
- densidade de foguetes/unidade de área para se obter o efeito desejado: 110 (foguetes/km²).
- área máxima que pode ser batida pela bateria para assegurar a obtenção do efeito desejado:

AEB = 256 / 110 = 2,33 km²

12-5. DESEMPENHO E DADOS DO FOGUETES SS-40

a. Condições de tiro e área eficazmente batida por peça

(1) Há, também, para os foguetes SS-40 condições diferentes de tiro. Nesse caso, apenas duas.

(2) Condições de tiro:

FAIXAS DE:	CONDIÇÕES DE TIRO	
ALCANCE DE TIRO (km) / ALTITUDE DE LANÇAMENTO (m)	< 35	> 35
0-3000	①	②

(3) As correspondentes áreas eficazmente batidas:

CONDIÇÃO DE TIRO	PROFUNDIDA DE BATIDA (DESVIO EM ALCANCE) (m)	FRENTE BATIDA (DESVIO LATERAL) (m)	ÁREA EFICAZMENTE BATIDA (km²)	RAIO EFICAZ (2 CEP) (m)
1	740	1700	1,25	630
2	1000	2250	2,25	850

(4) Formato da área eficazmente batida por peça: Circunferência de 90 m de raio (em média)

(5) Observação - Consideram-se as mesmas condições estabelecidas para os foguetes SS-30, no que diz respeito aos pontos de pontaria.

b. Determinação do volume de fogo - Os mesmos procedimentos mencionados para se determinar o volume de fogo para os foguetes SS-30

também devem ser aplicados para os foguetes SS-40, utilizando-se as tabelas de volume de fogo do **Apd 2 do An A** (tanto para alvos com áreas menores, iguais ou maiores do que a área eficazmente batida por peça).

12-6. DESEMPENHO E DADOS DOS FOGUETES SS-60

a. Condições de tiro e área eficazmente batida por peça

(1) Assim como foi estabelecido no caso dos foguetes SS-30 e SS-40, há, também, para os foguetes SS-60, diferentes condições de tiro.

(2) Condições de tiro:

FAIXAS DE:	CONDIÇÕES DE TIRO		
ALCANCE DE TIRO (km) / ALTITUDE DE LANÇAMENTO (m)	< 45	> 45, < 60	> 60
0-3000	①	②	③

(3) As correspondentes áreas eficazmente batidas:

CONDIÇÃO DE TIRO	PROFUNDIDA DE BATIDA (DESVIO EM ALCANCE) (m)	FRENTE BATIDA (DESVIO LATERAL) (m)	ÁREA EFICAZMENTE BATIDA (km^2)	RAIO EFICAZ (2 CEP) (m)
①	2100	1900	4,0	1130
②	2700	3900	10,5	1830
③	3800	4200	16,0	2250

(4) Formato da área eficazmente batida por peça: semelhante à do foguete SS-40 ou elipse de 290 m x 400 m (em média)

b. Determinação do volume de fogo - Assim como foi mencionado no caso dos foguetes SS-30 e SS-40, utilizar as tabelas de volume de fogo do **Apd 3 do An A**.

12-7. CRITÉRIOS UTILIZADOS NA ORGANIZAÇÃO DAS TABELAS CONCERNENTES À DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE FOGO

a. Os dados contidos nas tabelas apresentadas para a determinação do volume de fogo foram obtidos com a adoção dos seguintes critérios prelimina-

res assumidos:

(1) áreas eficazmente batidas pelo projétil para pessoal em pé e desabrigado;

(2) distribuição uniforme do pessoal no interior da área do alvo;

(3) percentagem de saturação e efeitos (baixas) traduzidos como a probabilidade média de qualquer ponto no interior da área do alvo a ser atingido;

(4) danos em alvos materiais indefinidos são resultantes da probabilidade de o elemento constitutivo ser atingido.

b. Esses critérios são adequados para a grande maioria dos alvos compensadores à aplicação do sistema, em razão da natureza de seu emprego operacional (na saturação de áreas e em missões de tiro típicas da missão tática de ação de conjunto, onde a atitude da tropa pode ser considerada a mesma, quer em situações ofensivas ou defensivas).

c. Em alvos onde a tropa pode ser considerada em uma atitude diferente (deitada ou abrigada) ou em outros de grandes dimensões, nos quais a área não se encontra sempre ocupada como um todo devido à dispersão usual dos elementos que compõem o alvo, pode ser preciso aumentar o número total de foguetes necessários a se obter o desejado efeito de saturação e baixas.

12-8. MAJORAÇÃO DO VOLUME DE FOGO TABELADO

a. Ela deve ser feita nas situações mencionadas no parágrafo anterior, em relação ao:

(1) alvo ocupado por tropa deitada ou abrigada;

(2) alvo de grandes dimensões, ocupado por elementos, usualmente, dispersos.

b. Majoração em razão de diferentes atitudes da tropa

(1) É efetuada acrescentando-se, à percentagem desejada de saturação, um fator de correção para compensar a diminuição dos efeitos causados pela atitude da tropa diferente daquela que foi tomada como referência.

(2) Esse fator está contido na tabela abaixo:

ATITUDE DA TROPA NO ALVO	FATOR DE CORREÇÃO
- Deitada	+ 5%
- Abrigada	+ 10%

(3) Uma vez que a devida correção tenha sido efetuada, o volume de fogo necessário para produzir o efeito desejado é determinado pelas tabelas normais.

Exemplo:

1) Dados:

- condição de tiro Nr 1;
- percentagem de saturação e baixas desejadas: 30%;
- área do alvo: 1 km²;
- atitude da tropa: abrigada.

2) Determinação do volume de fogo necessário para bater o alvo, com a percentagem de saturação desejada (30%).

- extraídos da tabela referente à condição de tiro Nr 1, utilizando como argumentos de entrada:
- a área do alvo; e
- a percentagem de saturação e efeitos corrigida: 40% (30% + 10%).

c. Majoração devido à baixa ocupação do alvo - Deve ser feita aumentando-se o nível de confiança usual (50%) para um valor superior, com o fim de assegurar um alto nível de probabilidade de que esses elementos serão batidos.

ARTIGO III

CONTROLE TÉCNICO DA DIREÇÃO DE TIRO

12-9. GENERALIDADES

a. O controle técnico da direção de tiro da Bia LMF, envolvendo todas as ações necessárias para o planejamento, preparo e desencadeamento preciso do tiro sobre o alvo, pode ser executado com o emprego isolado ou combinado de meios eletrônicos e convencionais.

b. Os meios convencionais, normalmente encontrados nas centrais de tiro dos GAC, não serão objeto de comentários pois as tarefas executadas com os mesmos, na Bia LMF, são semelhantes àquelas realizadas nos GAC.

12-10.CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS MEIOS UTILIZADOS

a. UCF

(1) Tipo: “Fieldguard”, modificado para ser usado com o sistema (versão MK II);

(2) Componentes principais:

(a) radar de acompanhamento;
(b) computador de tiro;
(c) painel do operador;
(d) unidade de alimentação; e
(e) transceptor de dados e equipamento de comunicações.

(3) Funções gerais peculiares ao controle técnico da direção de tiro que podem ser executadas pela UCF:

(a) armazenar, na memória do computador, os dados topográficos de alvos e posições de tiro de baterias compostas por até 8 peças (os dados

armazenados podem ser de até 6 posições de tiro e de 52 alvos);

(b) calcular os elementos de tiro das ajustagens e eficácias, permitindo, neste último caso, a concentração e a distribuição dos tiros sobre o alvo, em pontos múltiplos ou simples; e considerando na trajetória prevista dos foguetes, os efeitos das condições meteorológicas existentes na superfície ou nas altas camadas, medidas e fornecidas por estações meteorológicas apropriadas;

(c) determinar e utilizar por seus próprios meios (sensores), os dados relativos à pressão e temperatura que podem ser empregados para melhorar a precisão do sistema quando as mensagens meteorológicas atualizadas não estiverem disponíveis;

(d) acompanhar a trajetória dos foguetes lançados na ajustagem do tiro extrapolando a parte final de suas trajetórias e determinando o desvio dos seus pontos de impacto no alvo. Pode, assim, corrigir o tiro e dispensar o auxílio de observadores terrestres e/ou aéreos na condução do tiro.

(e) executar essas funções para qualquer um dos tipos de foguetes utilizados pelo sistema;

(f) verificar a coerência e a precisão dos dados topográficos existentes em cada posição de tiro interrelacionando-os à sua própria posição, à posição das peças, pontos de referência e alvos;

(g) transmitir digitalmente os elementos de tiro para as peças e controlá-los na execução das eficácias; e

(h) determinar, em situações especiais, a sua própria posição e/ou a posição das peças, através da redução de dados.

b. Computador de tiro

(1) De configuração compacta, é um computador de tiro especialmente projetado para ser utilizado como um meio alternativo para a direção de tiro da Bia LMF e substituir a UCF quando necessário.

(2) Sempre que o computador de tiro estiver sendo utilizado no controle técnico da direção de tiro, a localização dos pontos de impacto dos foguetes lançados nas ajustagens deverá ser feita por VANT, Obs Ae, radar, ou outro meio de observação.

ARTIGO IV

FATORES QUE INFLUEM NA TRAJETÓRIA DOS FOGUETES

12-11.GENERALIDADES

a. As trajetórias dos foguetes são afetadas por fatores mensuráveis e não-mensuráveis relacionados à condição material (pertinentes ao foguete que será lançado) e às condições geográficas e meteorológicas (presentes no momento do lançamento).

b. Todos esses fatores, em proporção maior ou menor, afetam o desempenho final dos foguetes. Desse modo, de acordo com a natureza desses

fatores, poderão provocar:

(1) variações na propulsão quer aumentando-a ou diminuindo-a (pressão atmosférica, peso e temperatura do propelente, etc);

(2) alterações no desempenho aerodinâmico afetando favorável ou desfavoravelmente sua penetração no ar (densidade balística, características aerodinâmicas, etc);

(3) desvio em direção e/ou em alcance, devido aos efeitos do vento (velocidade e direção) através de suas componentes longitudinal e lateral (Fig 12-5).

c. Entre as condições que afetam a trajetória dos foguetes (materiais, geográficas e meteorológicas), as “meteorológicas” são as mais significativas. Dependendo dos fatores mensuráveis que as compõem, produzem variações que serão mais facilmente detectadas que as outras condições. Esses fatores também afetam de modo diferente a trajetória dos foguetes dependendo da fase em que atuarem e da natureza dos fatores considerados (Fig 12-6). Por exemplo, o vento tem maior influência na fase propulsada da trajetória que na fase balística, e dentro da fase propulsada, é maior na superfície (0-200 m) que no restante da fase.

d. Os fatores identificados como mensuráveis podem ser corrigidos parcialmente, enquanto os outros, não. Em termos práticos, o total das variações corrigíveis em função dos fatores mensuráveis, é significativamente maior que o das influências não susceptíveis de correção. Essas influências (não-corrigíveis), estão incluídas na dispersão inerente ao sistema e são grandemente responsáveis pela mesma.

e. Em relação aos fatores meteorológicos, é importante observar que os dados a serem utilizados para a determinação das variações devidas à influência do tempo são dados balísticos e não dados reais. Desse modo, em geral, os dados balísticos, que resultam de uma ponderação matemática dos dados reais obtidos por sondagens meteorológicas, têm o objetivo prático de transformar esses dados reais e fazê-los representar as influências que, efetivamente, causam em cada fase da trajetória.

f. Os processos utilizados na fabricação dos foguetes da Bia LMF fazem com que o número de fatores não-mensuráveis que prejudicam o desempenho dos foguetes seja reduzido, permitindo eliminar, desse modo, a necessidade de se considerarem certas influências (como, por exemplo, a variação do peso do propelente, do peso do motor-foguete vazio, etc.), sem prejuízo para a precisão do tiro.

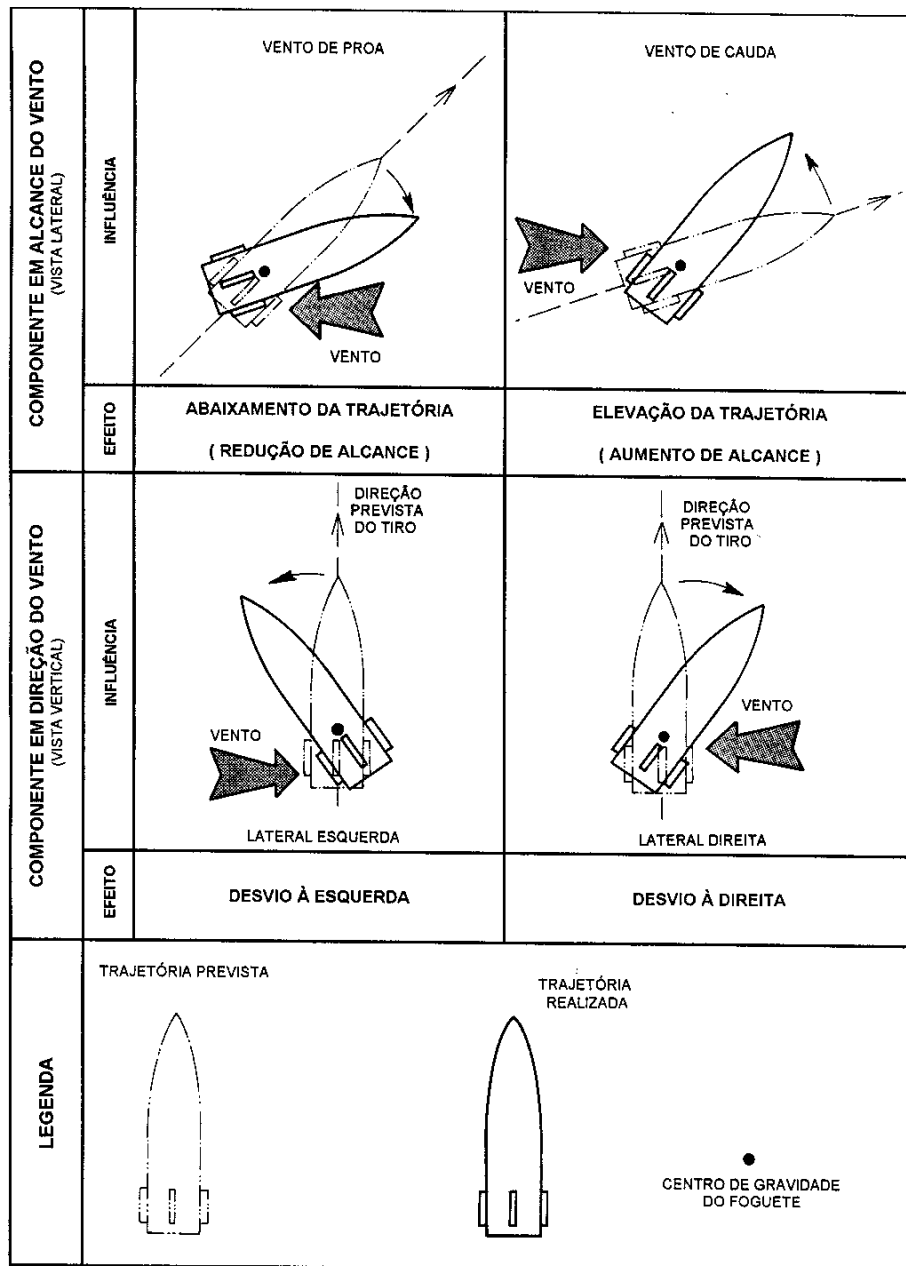



Fig 12-5. Desvios em direção e alcance devido aos efeitos do vento

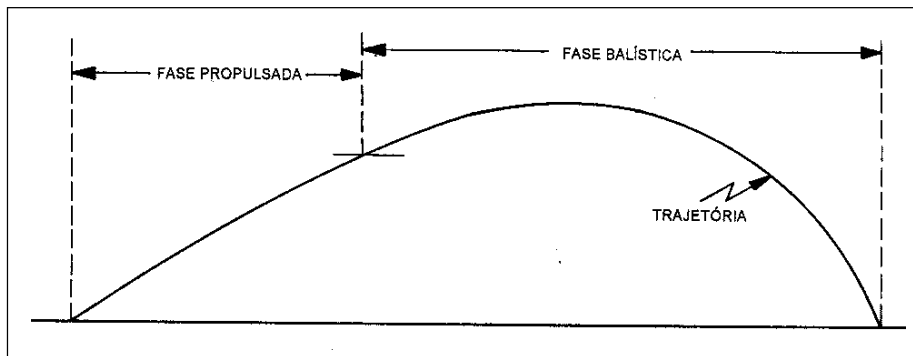



Fig 12-6. Fases da trajetória do foguete

12-12.FATORES MENSURÁVEIS

Na preparação dos dados de lançamento dos foguetes do sistema, as influências relativas aos fatores mensuráveis descritos a seguir, devem ser consideradas:

a. Variações da pressão atmosférica na superfície - A variação da pressão atmosférica na superfície causa alterações na velocidade de foguete, devido aos efeitos na sua aerodinâmica. Quanto mais alta a pressão do ar, mais baixa a velocidade do foguete. Desse modo, uma correção aditiva de alcance (elevação) deve ser aplicada, para se compensar essa influência de redução de velocidade e de alcance, em função de pressões mais altas que a padrão. Quanto mais baixa a pressão do ar, mais alta será a velocidade final e o alcance do foguete. Desse modo, uma correção de alcance subtrativa (elevação) deve ser aplicada para compensar a influência de aumento de alcance, em função de pressões mais baixas que a padrão (1.013 milibar - 100%).

b. Variação na temperatura do propelente

(1) Se a temperatura do propelente for maior do que a temperatura padrão (20ºC), o empuxo total desenvolvido pelo motor-foguete é liberado em um período de tempo menor. Isso poderá resultar em um aumento no alcance previsto do foguete, que deverá ser corrigido pela aplicação de uma correção subtrativa de alcance (elevação), para se compensar esse aumento de alcance em função do aumento da temperatura do propelente. Obviamente, quando houver uma diminuição na temperatura do propelente, haverá a liberação total do empuxo desenvolvido pelo foguete dentro de um período de tempo maior. Desse modo, ocorrerá uma diminuição do alcance previsto e, conseqüentemente, será necessária uma correção positiva de alcance para compensar a variação verificada.

(2) Os meios utilizados para se embalar, transportar e lançar os foguetes da Bia LMF, (dentro de contêineres-lançadores revestidos internamente com espuma de poliuretano), contribuem de modo expressivo para a

proteção e o isolamento dos foguetes das influências meteorológicas (frio ou calor intenso), evitando, assim, mudanças bruscas na temperatura do propelente e a formação de indesejáveis gradientes de temperatura. Porém, é recomendável que, sempre que possível, se tomem as medidas necessárias para a devida proteção dos contêineres-lançadores, pela adoção dos procedimentos recomendados no Manual de Utilização dos Foguetes do Sistema .

c. Variação dos ventos de superfície e de baixas camadas

(1) Os ventos superfície e de baixas camadas afetam, consideravelmente, a trajetória dos foguetes tanto em direção como em alcance. Os foguetes têm a tendência, durante a fase propulsada, de se desviarem para a direção de onde o vento está soprando, devido à ação do vento em suas empenas. Tal não acontece, porém, durante a fase balística (fase iniciada após a queima total do propelente). Os desvios causados por essa tendência dependem diretamente da propulsão do foguete, sendo maiores na fase propulsada (fase de lançamento), do que na fase balística (quando o foguete assume uma trajetória similar à de um projétil lançado por um obuseiro). As correções deverão ser aplicadas no sentido conveniente, para compensar a influência dos ventos de superfície e de baixas camadas. Os dados relativos a esses ventos (direção e velocidade) são obtidos como a seguir:

(a) ventos de baixa camada: obtidos a partir das mensagens meteorológicas balísticas apropriadas do posto meteorológico (P Meteo) da Bia LMF;

(b) ventos de superfície: obtidos através das medições executadas nas áreas de posição, com o auxílio de um anemômetro.

d. Variações dos fatores meteorológicos

(1) As mensagens meteorológicas balísticas, obtidas a partir da ponderação de dados reais levantados por sondagens feitas pelos postos meteorológicos, fornecem as informações necessárias para se determinar e corrigir as influências das variações em relação ao padrão de vários fatores meteorológicos. Essas informações são pertinentes:

(a) à pressão de ar na superfície;

(b) ventos balísticos (de altas e baixas camadas);

(c) densidade balística; e

(d) temperatura balística.

(2) A temperatura e, especialmente, a densidade balística, que modificam as características de resistência do ar, afetam o desempenho do foguete, causando grandes variações em alcance. Um aumento de temperatura e/ou uma diminuição da densidade do ar resultará em uma redução da resistência do ar permitindo ao foguete atingir alcances maiores. Inversamente, uma diminuição da temperatura balística e/ou um aumento de densidade resultará em uma diminuição de alcance. Nos dois casos, as correções devem ser efetuadas no sentido contrário às variações de alcance, para compensá-las. As Tabelas de Tiro dos Foguetes do Sistema fornecem os dados necessários para a determinação e correção dessas influências.

(3) A tabela apresentada a seguir mostra as observações descritas anteriormente:

VARIAÇÃO	EFEITO
AUMENTO DE TEMPERATURA	AUMENTO DE ALCANCE
AUMENTO DE DENSIDADE	DIMINUIÇÃO DE ALCANCE
DIMINUIÇÃO DE TEMPERATURA	DIMINUIÇÃO DE ALCANCE
DIMINUIÇÃO DE DENSIDADE	AUMENTO DE ALCANCE

e. Rotação da terra - Devido ao longo alcance dos foguetes da Bia LMF, há a necessidade de considerar a modificação da posição relativa do alvo, que irá ocorrer durante o tempo de vôo do foguete, em conseqüência da rotação da terra. Essas correções são extraídas diretamente das Tabelas de Tiro dos Foguetes do Sistema, quando necessário.

12-13.FATORES NÃO-MENSURÁVEIS

Os fatores não-mensuráveis (não passíveis de correções) que afetam a precisão do sistema são:

a. Possíveis desalinhamentos dos tubos lançadores - Embora sejam precisamente alinhados durante o processo de fabricação dos contêineres-lançadores, em conseqüência da instalação imperfeita desses contêineres na plataforma de lançamento, ou por danos causados nos pinos de encaixe e/ou nos orifícios dos contêineres, os tubos lançadores podem apresentar pequenos desalinhamentos que, mesmo sendo insignificantes, afetam a precisão do tiro. Assim sendo, é aconselhável que as operações de remuniciamento sejam feitas com todo cuidado, com a finalidade de se evitarem quaisquer modificações dos encaixes e na acomodação dos contêineres-lançadores na plataforma lançadora da peça.

b. Variações de propulsão - Essas variações são causadas por alterações não-mensuráveis no peso do propelente, variações pequenas na velocidade de queima na temperatura do propelente, etc. Essas pequenas variações afetam adversamente a uniformidade de propulsão de todos os foguetes de uma rajada e, em conseqüência, produzem pequenas variações no alcance dos mesmos, que estão incluídas nos dados de dispersão do sistema.

c. Trincas no propelente - Quedas violentas ou impactos podem causar danos ou trincas nos grãos do propelente, causando variações imprevisíveis na propulsão dos foguetes lançados ou mesmo a explosão dos seus motores. Esses incidentes podem ser evitados, tomando-se o máximo de cuidado ao se manusear os foguetes.

d. Pequenas discrepâncias aerodinâmicas

(1) As características aerodinâmicas originais dos foguetes devem ser preservadas para se evitarem alterações no seu desempenho. Os foguetes não

devem ser pintados, a não ser que, durante sua manutenção, a pintura dos mesmos seja considerada absolutamente necessária. Nesse caso, deve ser feita de acordo com as especificações contidas no manual de utilização do material.

(2) Os parafusos devem ser instalados rentes, acompanhando o perfil aerodinâmico dos foguetes, os quais devem estar isentos de arranhões, amassamentos ou outros danos de qualquer natureza. As empenas e outros componentes, não devem ser usados para outros fins que não aqueles para os quais os foguetes foram projetados e fabricados.

e. Imprecisão nas medições dos elementos meteorológicos balísticos e na aplicação das correções correspondentes.

(1) Essas imprecisões ocorrem em conseqüência:

(a) da dificuldade de obtenção dos dados meteorológicos da área do alvo, devido ao alcance dos fogos realizados pela Bia LMF. A área do alvo está normalmente localizada fora dos limites de validade da sondagem feita pelo posto meteorológico que serve à Bia LMF;

(b) do fato de que as condições balísticas, representadas por uma mensagem balística, são uma média das condições existentes no momento da realização; e

(c) da necessidade de se fazer matematicamente a ponderação dos dados reais. Por essa razão, as mensagens meteorológicas balísticas tem um período de validade, para a Bia LMF, de 20 km (espaço) em volta do posto meteorológico e 2 horas (tempo) após a realização da sondagem. As influências devidas aos fatores que as compõem são determinadas com muito mais precisão, quanto mais curto for o intervalo de tempo existente entre as sondagens meteorológicas e o desencadeamento do fogo.

12-14. DETERMINAÇÃO DOS FATORES METEOROLÓGICOS DE SUPERFÍCIE

a. Os fatores meteorológicos que afetam os tiros na superfície são obtidos com o emprego dos instrumentos do KMS (Kit Meteorológico de Superfície).

b. O KMS é composto de:

(1) 1 (um) barômetro aneróide para medir a pressão atmosférica;

(2) 1 (um) termômetro para medir a temperatura ambiente; e

(3) 1 (um) anemômetro para medir a velocidade e a direção do vento de superfície.

c. Pressão atmosférica - obtida diretamente a partir da leitura de um barômetro aneróide, imediatamente antes de se iniciar a preparação dos elementos de tiro.

d. Temperatura ambiente - obtida diretamente a partir da leitura do termômetro.

e. Temperatura do propelente

(1) Deve-se considerar que o contêiner-lançador protege o propelente do foguete das variações da temperatura externa e por outro lado, a temperatura desse propelente se altera vagarosamente em função das mudanças da temperatura externa ao contêiner-lançador. Nas condições ambientais em campanha, a temperatura do propelente do foguete pode ser representada, razoavelmente bem, pela temperatura ambiente média, que ocorreu dentro das 12 (doze) horas que precederam a missão.

(2) A temperatura do propelente deve ser determinada pela média das três últimas temperaturas ambiente obtidas durante as últimas doze horas antes da missão: no começo, no meio e no final do intervalo dessas doze horas.

f. Ventos de superfície

(1) Medição do vento de superfície

(a) A determinação do vento de superfície constitui-se em uma das principais atividades necessárias à preparação do tiro da Bia LMF, sendo realizada com o emprego dos dados obtidos através do anemômetro da viatura do posto meteorológico (KMS).

(b) É realizada na posição de tiro, onde os valores médios de velocidade e direção são determinados.

(c) A direção do vento de superfície deve ser sempre medida em relação ao norte de quadrícula (NQ). Para esse fim, o anemômetro deverá ser orientado com o auxílio de uma bússola e a utilização da declinação magnética da área de operações.

(2) Correção da influência do vento de superfície - É realizada com o auxílio das tabelas de tiro ou determinada pelo computador de tiro.

(3) Características do anemômetro utilizado

(a) O anemômetro é composto por tripé e mastro telescópico, bússola, anemômetro propriamente dito com quadrantes graduados para a medição da velocidade e direção do vento e tabela de correção.

(b) A velocidade do vento é dada em nós (kt) e medida até um valor máximo de 30 nós indicado pelo quadrante graduado.

(c) A direção do vento é medida em milésimos, em um círculo graduado de 0 a 6400 '", e, intervalos de 100'".

(4) Instalação e operação do anemômetro

(a) O anemômetro deve ser instalado em um ponto central em relação à posição de tiro, à retaguarda das peças, longe de obstáculos e de massas magnéticas. O mastro telescópico deve ser estendido ao máximo (3,5 metros) e o círculo de direção orientado para o NQ, com uma precisão de até 50'".

(b) Um operador do anemômetro parte da posição onde se encontra o P Meteo para a posição de tiro antes de a Bia LMF entrar em posição. Com isso, ele terá condições de realizar as medidas do vento recorrente a seguir detalhadas. Esse operador deve estar em permanente contato com o CLF para informá-lo das medidas realizadas.

(5) Método de determinação do vento de superfície (método do vento recorrente)

(a) Obter a velocidade e a direção do vento a cada 20 segundos e marcar os resultados nos respectivos gráficos;

(b) Calcular a média da velocidade e a direção do vento a partir das sete últimas medições anotadas. Após as sete medições iniciais ,o operador deve substituí-las gradativamente nos gráficos, pela ordem em que foram determinadas. Por exemplo: substituir as 1ª , 2ª e 3ª medições, pelas 8ª, 9ª e 10ª mantendo-se assim sempre disponíveis as sete últimas medições;

(c) Informar ao CLF, quando solicitado, os dados médios do vento determinado no momento (os valores médios – velocidade e direção – do “vento inicial de superfície”). Quando os meios computadorizados (UCF ou computador de tiro) estiverem sendo usados, esses valores devem ser introduzidos, na 1ª linha da mensagem meteorológica computadorizada (METCM), não devendo ser mudados até que a missão esteja terminada;

(d) Anotar, se existir, a fase da ajustagem do tiro e, durante a mesma, as medidas da velocidade e direção do vento, no momento de cada lançamento;

(e) Com essas medidas, calcular os dados médios do vento, “o vento médio da fase da ajustagem”, se existir, e informá-lo ao CLF. Caso algum tiro da ajustagem seja eliminado, por ter sido considerado anormal em relação à média da fase de ajustagem, os valores de direção e velocidade do vento relativos a esse tiro, não deverão ser levados em conta nos cálculos do vento médio da referida fase;

(f) Prosseguir as medições para obter as condições do vento médio para a fase da eficácia, conforme os procedimentos contidos nos itens (a) e (b). Essas medições devem começar logo após o último tiro da ajustagem, se existir, durante o cálculo da eficácia feita pela UCF ou computador de tiro. O vento médio da fase de ajustagem e os valores do vento médio para a eficácia devem ser comparados pelo CLF. Se a diferença for igual ou menor a + 3 kt e a diferença de direção for igual ou menor a + 300’”, o CLF determina que a eficácia seja efetuada de imediato. Geralmente, os melhores resultados são obtidos quando a eficácia é realizada após a ajustagem, com os valores dos ventos médios dessa fase e os da eficácia sendo aproximadamente os mesmos. Se essa condição não for satisfeita e a situação tática o permitir, a medição dos valores do vento para a eficácia pode prosseguir como o citado acima, até que os valores que estão sendo obtidos convirjam para o “vento médio da fase da ajustagem” (dentro dos desvios especificados) para que a eficácia seja realizada. Caso isso não ocorra, a eficácia deve ser realizada de imediato;

(g) Caso não haja ajustagem (situação mais normal), deve-se obter os valores médios de velocidade e direção e do “vento superficial inicial”. Esses valores devem ser utilizados nos cálculos para a determinação dos elementos da eficácia, que deverá ser realizada, logo após os cálculos terem sido feitos, quando o vento de superfície recorrer aos valores iniciais, dentro da tolerância já estabelecida.

(h) Caso não haja ajustagem e existir base de correção para a realização da eficácia (DVo residual e Corr Der), procede-se como acima citado (letra g).

(6) Instruções sobre o emprego do gráfico para registro dos valores do vento de superfície.

(a) Identificar no gráfico (Fig 12-7) as escalas correspondentes a cada componente do vento (direção e velocidade);

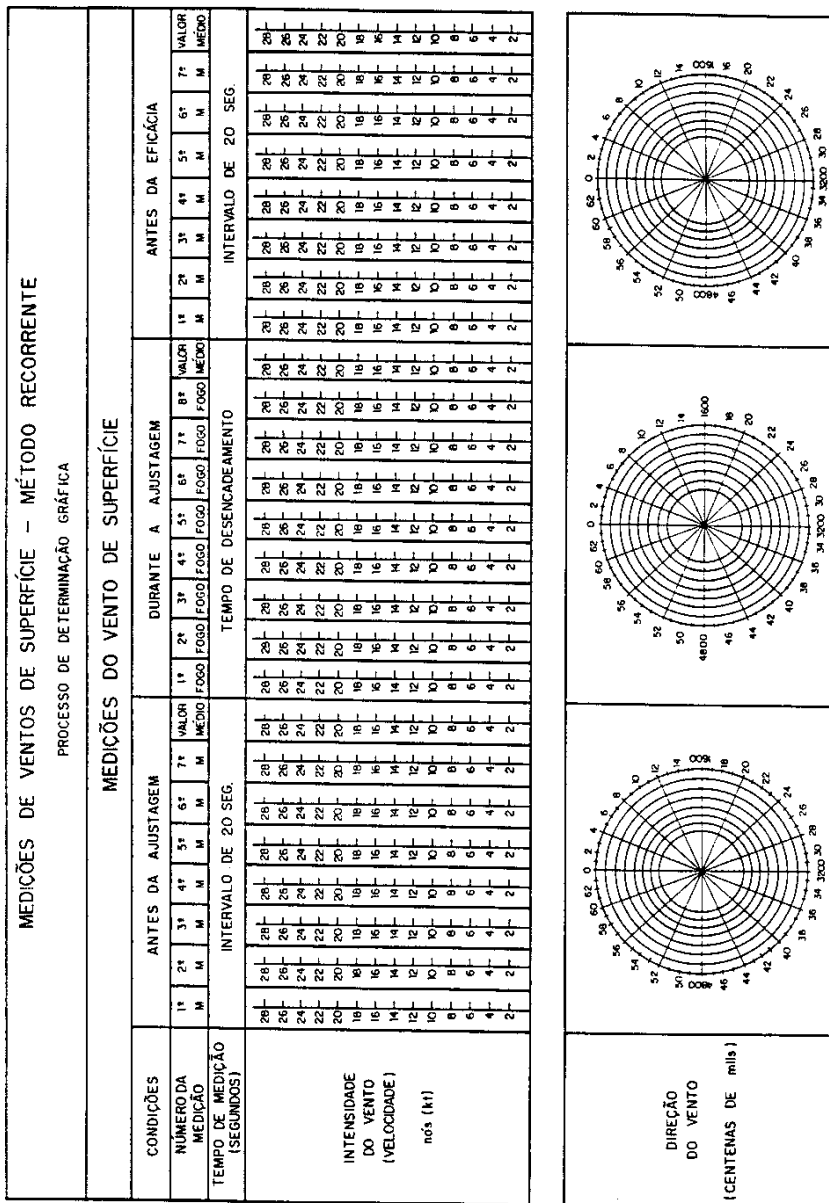



Fig 12-7. Gráfico para registro do vento de superfície

(b) A VELOCIDADE DO VENTO é subdividida em três colunas (antes, durante a ajustagem e antes da eficácia);

(c) A DIREÇÃO DO VENTO também é dividida em três colunas, cada uma correspondente às diferentes fases da missão de tiro que está sendo executada;

(d) A utilização do gráfico é feita de acordo com a fase da missão que estiver sendo executada. Seleciona-se a coluna apropriada do gráfico; mede-se o vento de superfície no anemômetro, determinando-se os valores de velocidade e direção; registram-se os valores obtidos nos gráficos correspondentes, de acordo com o seu número de ordem;

(e) Exemplo:

- Fase antes da ajustagem;
- Número de ordem da medição: 1ª;
- Valores dos componentes do vento: 10 nós e 400 '";

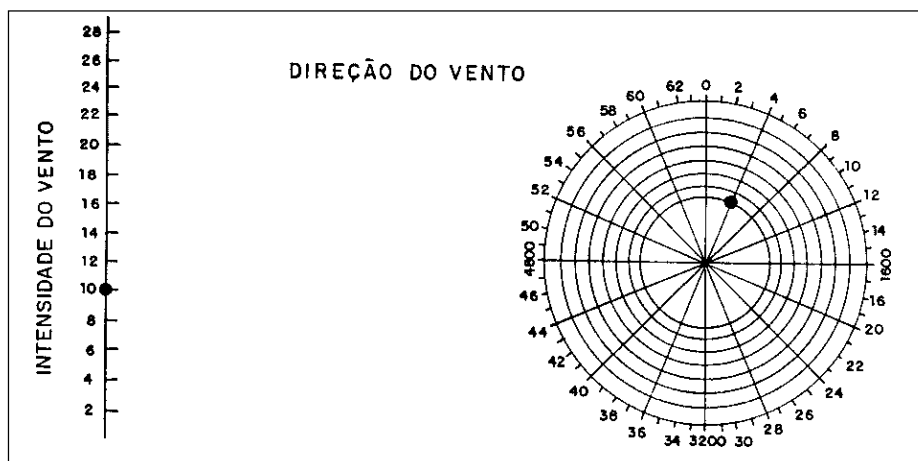



Fig 12-8. Vento inicial (10 nós e 400'")

(f) Após a realização da 7ª medição e se a média não for solicitada, anotam-se as medições subseqüentes, substituindo-se os valores da 1ª medição pela 8ª, da 2ª medição pela 9ª e assim por diante, nas escalas apropriadas;

(g) Quando solicitado, informa-se a média da sete últimas medições realizadas, visualmente no gráfico, conforme as marcações das escalas de intensidade e direção do vento, de acordo com o exemplo a seguir:

(h) No momento do disparo da eficácia, deve-se realizar outra medida do vento. Essa será importante nos cálculos de determinação do DVo e Corr Der, pois a influência do vento de superfície deve ser expurgada na obtenção dos mesmos.

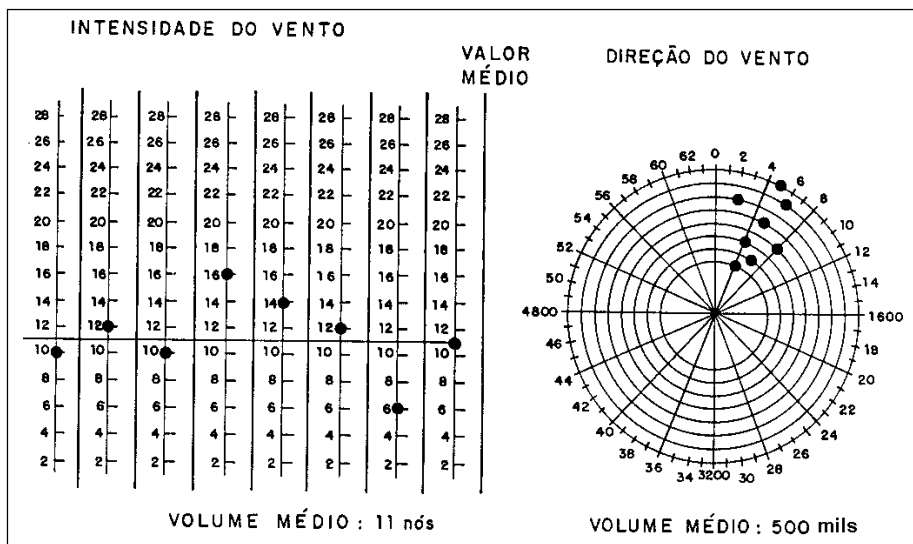



Fig 12-9. Exemplo de cálculo das médias de velocidade e direção do vento

12-15.CORREÇÕES DAS INFLUÊNCIAS MENSURÁVEIS

Essas correções podem ser feitas para cada fator mensurável que influencia a trajetória dos foguetes (de natureza material ou meteorológica), por meio da multiplicação das diferenças existentes entre as condições do momento e as condições-padrão pelo respectivo fator de correção, contido nas tabelas de tiro. Assim, a fórmula para cada fator considerado é:

CORREÇÃO = (Condç momento - Condç Padrão) x FATOR DE CORREÇÃO

ARTIGO V

NÍVEL DE PRECISÃO DO TIRO

12-16.GENERALIDADES

a. O nível de precisão do tiro depende, grandemente, do grau em que os fatores que influenciam a trajetória dos foguetes são corrigidos. Considerando que a correção total de todas as influências, baseada nas variações de momento do material e das condições meteorológicas, é a soma das correções em função das influências mensuráveis e não-mensuráveis (CORREÇÃO TOTAL = CORREÇÕES MENSURÁVEIS + CORREÇÕES NÃO-MENSURÁVEIS), observa-se que:

(1) as ajustagens podem permitir a correção total dessas influências, uma vez que as mesmas são baseadas na observação direta do resultado dos tiros que compõem as séries de ajustagem, incorporando as correções devidas nos fatores mensuráveis e não-mensuráveis;

(2) a correção final da observação da eficácia permite, também, obter-se a correção total das influências sobre a trajetória do tiro, pelos mesmos motivos elencados para as ajustagens com a vantagem de não comprometer a segurança;

(3) embora não representem as correções totais, as correções das influências mensuráveis são as únicas que poderão ser determinadas na preparação teórica dos elementos iniciais de tiro. Representando a parte mais significativa da correção total, elas devem, sempre que possível, ser integral ou parcialmente consideradas. A introdução parcial ou integral das correções devidas às influências mensuráveis, quando os dados de tiro estão sendo preparados, dependem:

(a) da disponibilidade ou não das mensagens meteorológicas válidas para a Bia LMF, bem como do tipo das mensagens existentes;

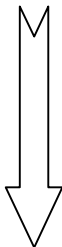
(b) da possibilidade de o tiro ser corrigido ou não;

(c) do tipo de missão de tiro a ser desencadeada (prevista ou inopinada) e do tempo de reação desejado para se realizar a missão; e

(d) do tipo do método de direção de tiro que será empregado.

12-17. NÍVEL DESEJADO DE CORREÇÃO DAS INFLUÊNCIAS MENSURÁVEIS

a. A decisão sobre o nível (tipo e quantidade) no qual as correções devem ser introduzidas nos elementos de tiro, é de responsabilidade total do oficial de direção de tiro da Bia LMF, levando-se em consideração todos os fatores acima mencionados e os seguintes aspectos:

(1) se houver disponibilidade de mensagem meteorológica, dependendo do tipo das mensagens existentes e do método de direção de tiro utilizado pela Bia LMF, as correções podem ser introduzidas integral ou parcialmente, de acordo com o conteúdo da tabela que se segue:

CONDIÇÃO EXISTENTE	TIPO DE MENSAGEM METEOROLÓGICA EXISTENTE	MÉTODO DE DIREÇÃO DE TIRO UTILIZADO	NÍVEL RECOMENDADO PARA A CORREÇÃO DAS INFLUÊNCIAS MENSURÁVEIS	OBSERVAÇÕES
Há disponibilidade de mensagem meteorológica válida	Dados Reais (METCM)	Eletrônico	Integral	(1) Somente após a ponderação total ou parcial dos dados realizada no Posto Meteorológico. (2) Esse tipo de mensagem Meteo não é utilizada com o método eletrônico de direção de tiro (os computadores são programados para utilizar dados reais). (3) Somente aqueles que podem ser medidos pelos sensores da UCF (temperatura e pressão). (4) Somentes aqueles relacionados às condições do material (temperatura do propelente). Importante: A correção devida do vento de superfície deverá sempre ser levada em consideração. Nota: * METCM - Mensagem Meteorológica Computadorizada ** METB - Mensagem Meteorológica Balística.
		Convencional	Integral ou Parcial (1)	
	Balística (METB)	Eletrônico	Não (2)	
		Convencional	Integral ou Parcial	
Não há disponibilidade de mensagem meteorológica		Eletrônico (Somente UCF)	Parcial (3)	
		Convencional	Parcial (4)	

(2) como se sabe, as ajustagens do tiro proporcionam correções totais que compensam todas as variações relativas aos fatores mensuráveis e não-mensuráveis que influem na trajetória dos foguetes. Tal fato sugere ser desnecessário incluir, nos elementos iniciais de tiro dos lançamentos que a comporão, quaisquer correções devidas à variação de momento das condições materiais e meteorológicas. Se, no entanto, no caso das ajustagens do tiro com foguetes, essas correções não forem introduzidas, poderá ocorrer que os primeiros lançamentos da ajustagem tenham seus pontos de impacto grandemente afastados do alvo, particularmente se houver grande variação entre as condições de momento e as condições-padrão. Para evitar tal

inconveniente que poderia aumentar o número de lançamentos necessários à obtenção do enquadramento correto do alvo e causar atraso e dificuldades na realização do tiro, é recomendado que, sempre que o tempo disponível de preparação do tiro o permitir, os elementos iniciais de tiro dos lançamentos que comporão as ajustagens sejam integral ou parcialmente corrigidos, das variações produzidas pelos fatores mensuráveis;

(3) as eficácias a serem realizadas pela Bia LMF serão mais precisas e eficientes se precedidas por ajustagem prévia do tiro, devido à sensibilidade de todos os tipos de foguetes, aos ventos de superfície e aos de baixas camadas (geralmente variáveis), que podem influir na trajetória durante a fase dos foguetes. Tal procedimento poderá ser empregado sem prejuízos para a surpresa desejada no engajamento do alvo, uma vez que o sistema oferece a possibilidade de que as ajustagens sejam conduzidas sobre alvos auxiliares próximos ao alvo que se deseja bater, quando se empregam ogivas de serviço, iludindo assim, o inimigo, quanto ao verdadeiro local em que a eficácia será realizada. Porém, convém ressaltar o risco para a segurança do material causado pelo aumento do tempo de permanência na posição.

b. Se o tempo disponível para a preparação do tiro de ajustagem for curto (quando se utiliza o método convencional para a condução do tiro), fazendo com que o órgão de direção de tiro proceda somente às correções parciais das influências devidas aos fatores mensuráveis, recomenda-se que sejam introduzidas as correções referentes às influências mais significativas e capazes de produzir grandes variações, e sejam desconsideradas aquelas relativas às correções de menor importância. A tabela abaixo descreve a precedência das influências de maior ou menor significado:

NATUREZA DOS FATORES MENSURÁVEIS		**INFLUÊNCIA (SIGNIFICADO)**	**OBSERVAÇÕES**
METEOROLÓGICA	VENTO DE SUPERFÍCIE	MAIOR	DEVE ESTAR SEMPRE CORRETA
	- DENSIDADE BALÍSTICA - PRESSÃO - TEMPERATURA - VENTO DE BAIXA CAMADA - VENTO BALÍSTICO	↓	AS CORREÇÕES DEVIDO A ESSES FATORES, INTRODUZIDOS OU NÃO, PEDENDEM ESSENCIALMENTE: - DO MÉTODO DE DIREÇÃO DE TIRO USADO - DA EXISTÊNCIA OU NÃO DA MET EM SEU TIPO
MATERIAL	TEMPERATURA DO PROPELENTE		
GEOGRÁFICA	ROTAÇÃO DA TERRA	MENOR	

ARTIGO VI

POSSIBILIDADES DE TIRO - ELEVAÇÕES MÍNIMAS

12-18.GENERALIDADES

a. Entende-se por possibilidade de tiro de uma peça e da Bia LMF, a possibilidade de se realizar o tiro sobre um determinado alvo, não obstante a existência de elevações localizadas imediatamente à frente da posição de tiro ou intermediárias, entre a posição de tiro e o alvo.

b. A elevação de tiro para que o mesmo seja desencadeado com as condições mínimas de segurança sobre as cristas dos obstáculos, é chamada de elevação mínima e deve ser determinada, considerando-se separadamente:

(1) a elevação mínima que assegura a possibilidade de realização do tiro sobre a crista localizada imediatamente à frente da posição de tiro;

(2) a elevação mínima que assegura a possibilidade de realização do tiro sobre as cristas intermediárias.

c. A partir desses dados, a elevação menos favorável entre as duas elevações (a maior elevação), deve ser tomada como a elevação mínima. Essa determinação é da responsabilidade do oficial de operações (S3), em função dos dados fornecidos pelo comandante da bateria de tiro.

d. Quando a UCF é usada na direção de tiro, deve-se considerar nas análises de possibilidade de tiro, as possibilidades de rastreio do radar da diretora que deve ter condições de detectar ao menos 2/3 da trajetória do foguete lançado, a fim de se obter com precisão suficiente, a localização do seu ponto de impacto.

e. Assim, tanto as cristas localizadas imediatamente à frente, como as intermediárias, podem influir nas possibilidades de rastreio do radar da UCF, prejudicando a realização do tiro, sempre que as condições do item precedente não ocorrerem (ex.: quando for necessário o acompanhamento do foguete e o feixe da emissão radar for interceptado pelas elevações, antes que 2/3 da trajetória do foguete tenham sido rastreados, convém procurar outra posição de tiro, mesmo que a elevação mínima permita a realização do lançamento sem a interferência das cristas existentes).

f. Caso não seja necessário o acompanhamento do foguete pelo radar, a análise das possibilidades de tiro somente residirá na verificação das elevações mínimas. (Fig 12-10)

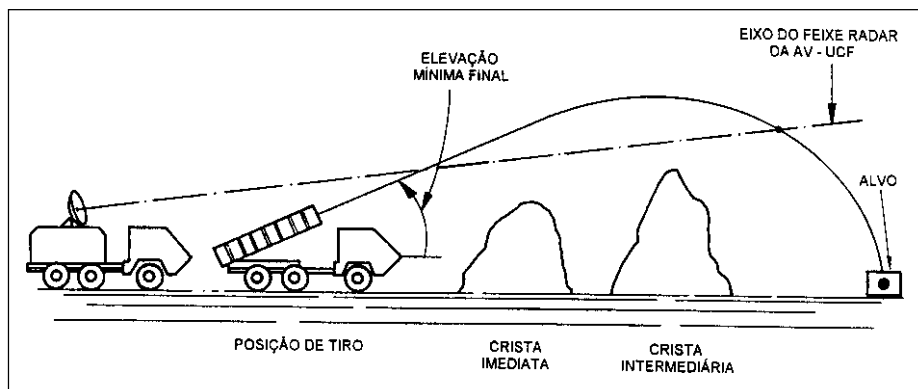



Fig 12-10. Análise das possibilidades de tiro

12-19.MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE TIRO DAS PEÇAS (LMU) E DAS UNIDADES DE TIRO DA BATERIA

a. Na seleção do método a utilizar, levam-se em consideração as seguintes características dos foguetes da Bia LMF:

(1) a acentuada tensão inicial da trajetória dos foguetes, durante sua fase propulsada, tornando praticamente desprezíveis os ângulos de tiro para os pequenos alcances;

(2) a sensibilidade das trajetórias às variações das condições meteorológicas de momento, em relação às condições-padrão (densidade balística e ventos de superfície durante a fase propulsada, em particular), causando a elevação ou abaixamento da trajetória prevista; e a

(3) maior dispersão do tiro, natural e desejável.

b. Assim se, por um lado, a acentuada tensão inicial da trajetória dos foguetes da Bia LMF facilita a determinação da elevação mínima relativa as cristas imediatamente à frente da posição de tiro, por outro, a determinação dos possíveis abaixamentos da trajetória, resultantes da variação dos fatores meteorológicos e da dispersão que influem na determinação da elevação mínima final, exige cálculos complexos, refinados e demorados.

c. Por essas razões, escolheu-se basear o estudo e a determinação das possibilidades de tiro das peças, das seções e da bateria de tiro na análise de cartas de trajetória, nas quais:

(1) as distâncias das cristas imediatas e intermediária são levantadas, a partir da posição de tiro, na escala apropriada, no eixo horizontal . Somente as cristas mais elevadas localizadas na direção de tiro devem ser consideradas;

(2) as diferenças de altitude, existentes entre as cristas consideradas e a altitude da posição de tiro, devem ser calculadas na escala apropriada e na vertical dos pontos que localizam a elevação marcados sobre o eixo horizontal;

(3) estão representadas nas cartas as trajetórias correspondentes a certos valores de elevação de tiro e a linha correspondente aos eixos da emissão de radar que permite o rastreio de pelo menos 2/3 das trajetórias dos foguetes, de forma a se obterem os pontos de impacto com precisão. Cada carta corresponde a uma determinada altitude do lançador;

(4) abaixo de cada carta de trajetória há um diagrama das margens de segurança que devem ser observadas, de acordo com a distância entre a crista e a posição de tiro, para evitar a ocorrência de um abaixamento inesperado do foguete em relação a sua trajetória, devido à dispersão ou às variações desfavoráveis das condições meteorológicas, as quais, combinadas, podem causar o encristamento do tiro nas elevações imediatas ou intermediárias. Esses diagramas mostram duas margens de segurança, sendo uma menor (superior), que poderá ser usada quando os elementos de tiro são resultantes de uma preparação completa do tiro, na qual as variações devidas a todas as influências mensuráveis sobre a trajetória dos foguetes são compensadas e a outra maior (inferior), quando o tiro for executado com uma preparação simplificada dos dados de tiro;

(5) as margens de segurança devem ser acrescidas aos desníveis da posição de tiro em relação às cristas imediatas e intermediárias, para se verificar a possibilidade de a trajetória do foguete passar sobre as respectivas cristas. Essas margens de segurança não são utilizadas para a verificação da possibilidade de rastreio da trajetória dos foguetes pelo radar da UCF. Quando as linhas verticais que representam a soma das diferenças de altitude das cristas imediatas e intermediárias em relação à altitude da posição de tiro, adicionadas às margens de segurança, interceptarem a trajetória correspondente à elevação, o tiro não poderá ser executado. Quando as linhas verticais que representam a diferença de altitude entre a posição de tiro e as cristas imediatas e intermediárias interceptarem a linha que materializa o eixo do feixe de emissão radar da UCF, os foguetes não poderão ser rastreados eficientemente;

(6) **os apêndices A, B e C do Anexo 7** do Manual de Direção de Tiro, elaborado pela AVIBRAS, apresentam as cartas de trajetória para os foguetes da Bia LMF.

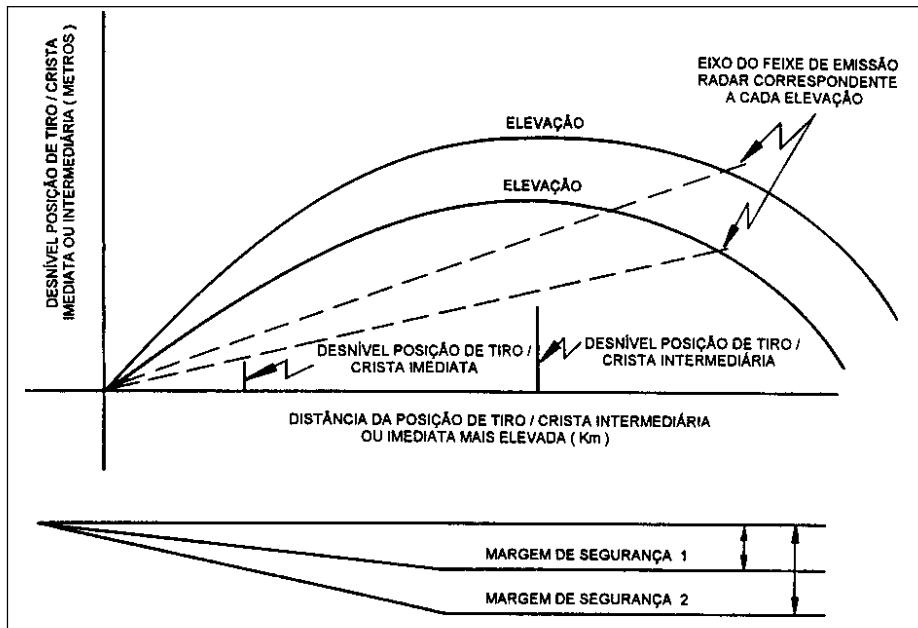



Fig 12-11. Método de determinação das possibilidades de tiro

ARTIGO VII

CONCENTRAÇÃO E/OU DISTRIBUIÇÃO DOS TIROS: PROCESSO GERAL DE PONTARIA

12-20.GENERALIDADES

a. A concentração e/ou a distribuição dos tiros das peças da Bia LMF é realizada (como em qualquer outro tipo de subunidade de Artilharia de Campanha), através de um processo de pontaria apropriado, que permita alcançar os efeitos desejados e seja compatível com os métodos de execução do controle tático da direção de tiro da bateria. Em linhas gerais, é baseada no estabelecimento de pontos de pontaria que deverão ser utilizados por uma ou mais peças (lançadores) e que sejam determinados em função da área do alvo e do desempenho-padrão da Bia LMF.

b. A seleção do método de pontaria apropriado também será influenciada pelo tipo de sub-rotina do programa do computador da UCF, que estará sendo utilizado na determinação dos elementos de tiro e, em particular, quando houver a necessidade de se utilizar um método de ataque ao alvo diferente do recomendado, com objetivos específicos, de acordo com as decisões, estabelecidas durante a análise do alvo pelo COT/AD.

12-21.PROCESSO GERAL DE PONTARIA

a. Objetivo - Fornecer à peça (lançador) uma direção e uma elevação, ambas corretas que permitam o engajamento preciso do alvo.

b. Pontaria em direção

(1) Seu objetivo é fazer com que o eixo longitudinal da plataforma da peça coincida precisamente com o azimute de tiro (determinado em relação à posição da peça ao alvo a ele designado).

(2) Designação de alvos individuais para cada peça ou, por exemplo, alvos simples para cada duas peças (mesmo alvo simples para duas peças diferentes).

(a) A partir de uma direção de referência conhecida, tomada para cada peça (azimute da posição de tiro da peça para o ponto de referência) é possível inscrever um ângulo de orientação, que é a diferença calculada entre o azimute da direção de referência e o azimute de tiro, fazendo com que o eixo longitudinal da plataforma lançadora seja apontado exatamente para o azimute de tiro desejado.

(b) Esse processo é aplicado na execução da pontaria da peça ao se empregar a luneta de pontaria para tal fim. Portanto, requer para a sua execução prática que, em cada posição de tiro da bateria, sejam conhecidas as coordenadas retangulares de cada peça. É necessária, também, a determinação dos seguintes azimutes:

1) da posição de tiro da peça para o respectivo ponto de pontaria no interior do alvo (DV ou direção de vigilância);

2) da posição de tiro da peça para o respectivo ponto da referência (DR ou direção de referência).

(c) É importante observar que, se o azimute da direção de referência for menor que o azimute (lançamento) de tiro, será necessário que se adicione 6400 ‘” ao azimute da direção de referência antes de subtrair o azimute (lançamento) de tiro.

(d) Observa-se que, quando o ângulo de orientação (AO) ou de vigilância (AV) obtido é registrado no aparelho de pontaria e utilizado a partir da direção de referência (DR), o eixo longitudinal da plataforma da peça gira na direção de tiro desejada, uma vez que, por construção, o índice de 0000‘” do aparelho de pontaria, coincide exatamente, com o eixo longitudinal da plataforma-lançadora. Assim, para que os procedimentos de pontaria dos peças se tornem mais fáceis e precisos, é aconselhável que em cada posição de tiro ocupada, a frente da viatura do CLF (UCF) seja voltada aproximadamente para a direção geral de tiro estabelecida.

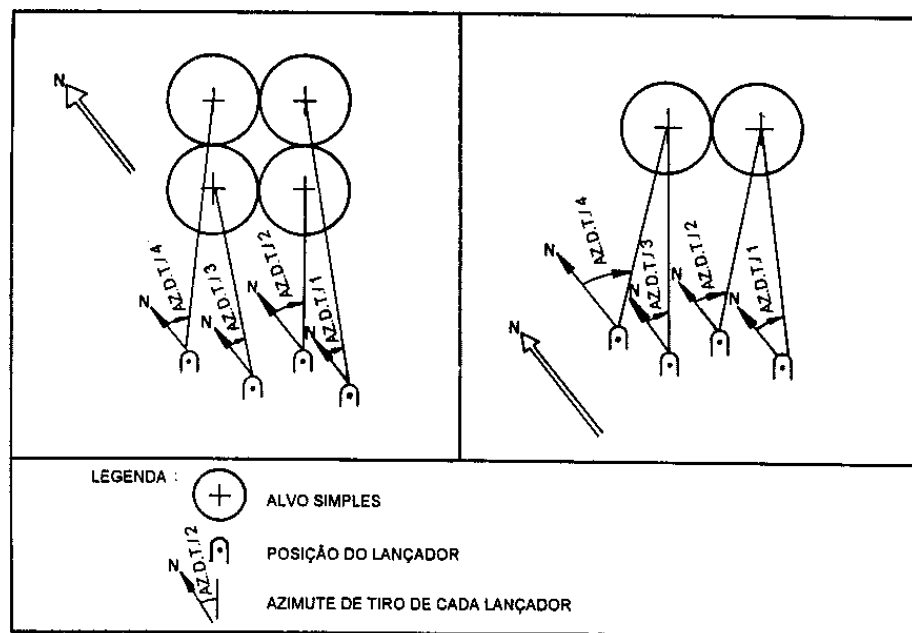



Fig 12-12. Determinação da DV

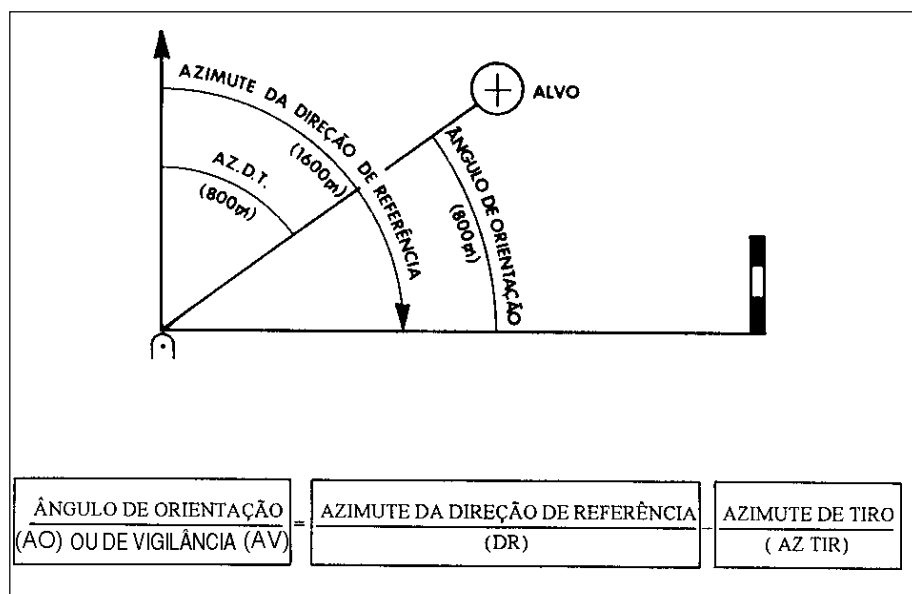



Fig 12-13. Determinação do AV

(3) Situação em que se desejam apontar todas as peças, paralelamente, para uma mesma direção de tiro. (Fig 12-14)

(a) Em princípio, são empregados os mesmos processos usados pelas baterias de artilharia de campanha, dotadas de obuseiros ou canhões, em particular, aquelas de pontaria recíproca, nas quais as peças são apontadas por meio de um goniômetro instalado em uma estação de orientação em posição intermediária em relação as peças, da qual conhece-se o azimute de direção de referência (DR). Com a DR e a DV determina-se o ângulo de vigilância (AV) para o alvo desejado. Orientando-se o goniômetro por esse ângulo a partir da direção de referência utilizada, será possível apontar as peças por visadas recíprocas.

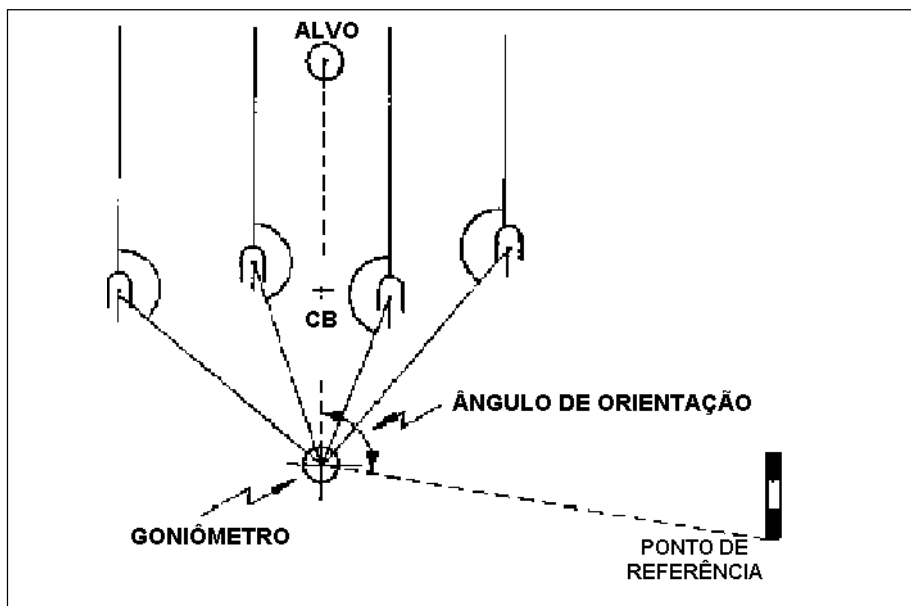



Fig 12-14. Bateria com feixe paralelo

(b) Sempre que possível, o uso do processo de orientação do goniômetro feito através do azimute da direção do norte magnético e da agulha deve ser evitado. Esse procedimento apresenta certa imprecisão devido aos alcances dentro dos quais os foguetes são empregados. Por outro lado, devido à impraticabilidade de se terem as peças dispostas em intervalos, com a mesma frente que a do alvo (o que poderia tornar difícil, principalmente, o controle da bateria de tiro), haverá sempre a necessidade de se introduzir correções especiais de direção e/ou de alcance para a adaptação da frente existente da bateria à distribuição do tiro das peças sobre o alvo.

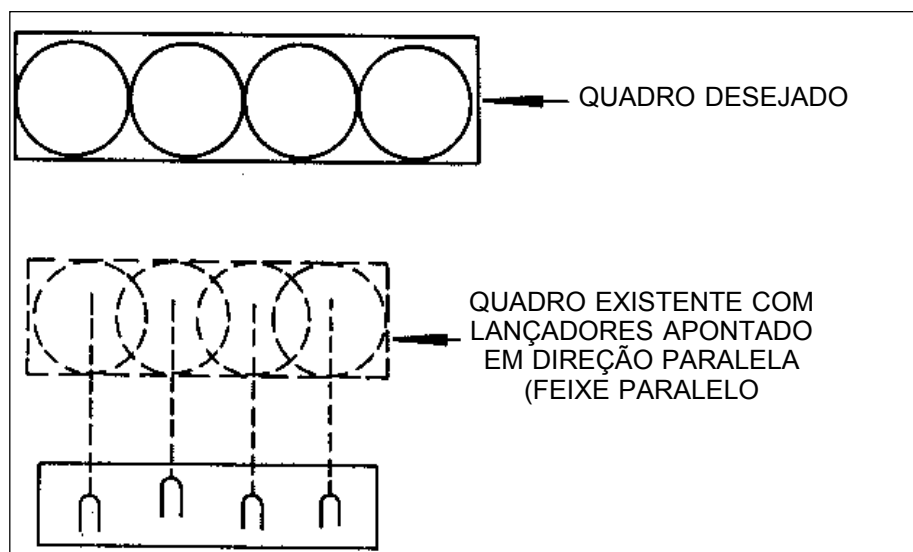



Fig 12-15. Adaptação da frente da bateria

(c) Sempre que possível, essas correções devem ser determinadas pelo pessoal de direção de tiro da Bia LMF, com a utilização dos métodos que são empregados pelas unidades de artilharia dotadas de obuseiros e/ou canhões, usando-se cálculos ou com a ajuda da prancheta de tiro. Caso o processo de pontaria das peças pelo método descrito tenha que ser feito com maior rapidez, evitando-se o uso do goniômetro para a execução de pontarias recíprocas, será possível alterar esse método, atribuindo-se um ponto de referência e o respectivo azimute para cada peça e calculando-se a seguir, para cada um deles, um ângulo de orientação com a utilização do azimute de tiro determinado em função das coordenadas do centro da bateria e as do alvo.

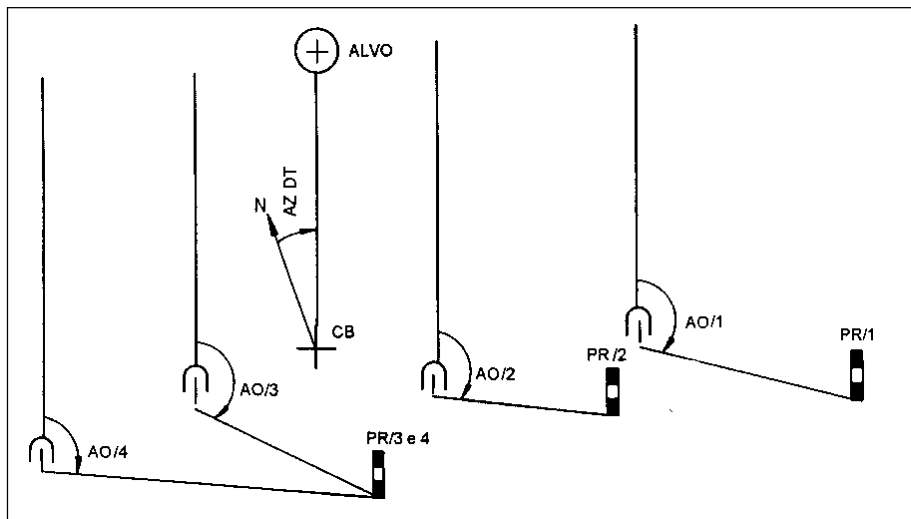



Fig 12-16. Pontaria da Bia LMF

(4) Escolha do processo de pontaria mais adequado

(a) Essa escolha é uma das atribuições do comandante da bateria de tiro, e deverá ser feita, levando-se em consideração:

1) o método de direção técnica do tiro a ser empregado;

2) o nível de treinamento da guarnição das peças.

(b) É importante considerar-se que:

1) quando uma direção de tiro "zero" é inserida na UCF (DV = 0000 '"), ou quando o método de direção de tiro convencional for utilizado, as direções de tiro serão determinadas em relação ao Norte de Quadrícula, e se constituirão no azimute (lançamento) de tiro (DV) para os alvos a serem batidos;

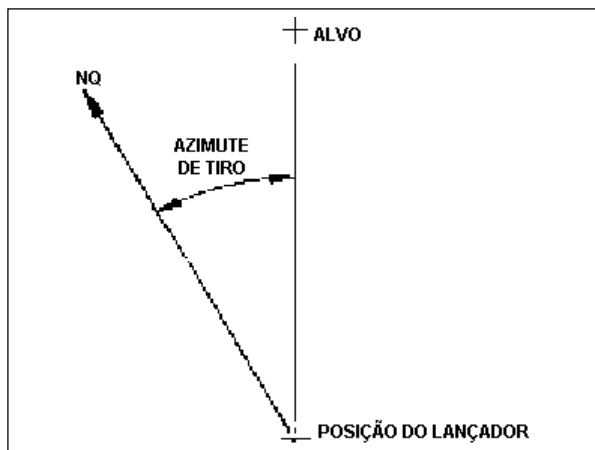



Fig 12-17. Determinação da DV da peça

2) quando uma direção de tiro diferente de zero (DV diferente de 0000 ‘”), é inserida na UCF, a direção de tiro de cada peça deverá ser referenciada a essa direção, com o computador de tiro suprindo a diferença (deflexão) existente entre a direção de tiro que foi introduzida e o azimute de tiro do alvo. Nesse caso, em primeiro lugar, há a necessidade de que a bateria seja apontada em feixe paralelo na direção de tiro utilizada, com cada peça referenciada a zero e, utilizando-se para isso os equipamentos de pontaria existentes.

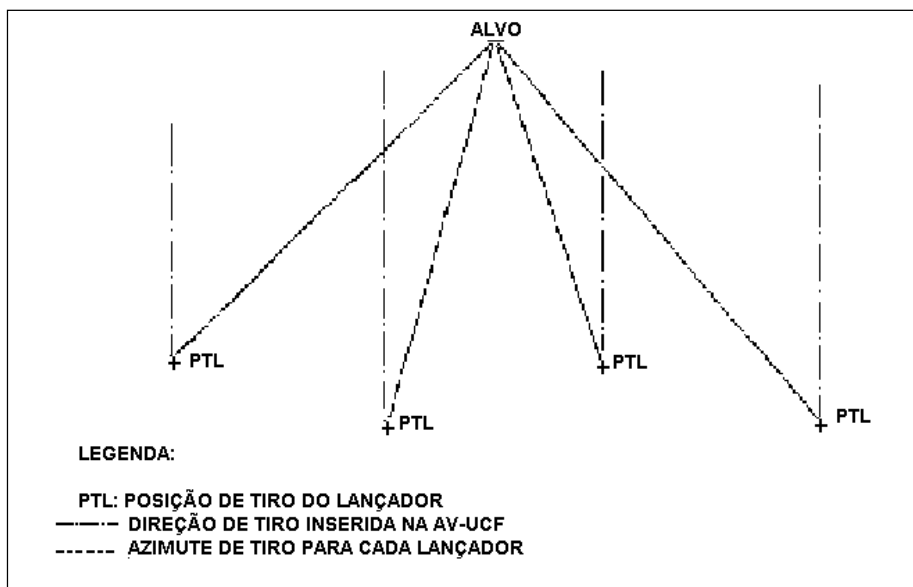



Fig 12-18. Correção do feixe da Bia LMF

(5) O Manual de Utilização do Lançador Múltiplo Universal (LMU) apresenta informações mais detalhadas sobre como o sistema de pontaria das peças deve ser executado na prática.

ARTIGO VIII

MÉTODOS DE AJUSTAGEM DO TIRO

12-22. OBJETIVO GERAL DOS MÉTODOS

Determinar, na prática, a variação total da trajetória dos foguetes causada por fatores mensuráveis ou não-mensuráveis através de uma pequena série de tiros pilotos. Essa determinação permite a superposição do ponto médio da eficácia sobre o ponto médio do alvo, resultando, assim, em uma maior precisão e eficiência de fogo.

12-23.MÉTODOS DE AJUSTAGEM DO TIRO QUE PODEM SER EMPREGADOS

a. De acordo com os meios de direção de tiro empregados, a Bia LMF pode executar as ajustagens como a seguir:

(1) tiro-a-tiro: enquadrar o alvo e quebrar, sucessivamente, esse enquadramento, até que um azimute e uma elevação ajustadas sejam obtidas e que correspondam, em precisão, às necessidades operacionais do sistema;

(2) através da determinação do ponto médio de uma série menor, representativa da série da eficácia, que fornece, em comparação com o ponto médio do alvo previsto, a variação total de todas as influências sobre a trajetória do foguete;

(3) através da determinação do ponto médio de uma eficácia realizada sobre um determinado alvo.

12-24.MÉTODO DE AJUSTAGEM TIRO A TIRO

a. Generalidades

(1) Esse método é estabelecido, única e exclusivamente, com o propósito de fornecer meios para que o tiro da Bia LMF seja ajustado com o emprego de um único observador terrestre, sem equipamento para localização por coordenadas polares dos impactos, ou pelo observador aéreo, sob condições especiais sem o emprego da UCF e sempre que condições favoráveis à utilização desses tipos de observação ocorrerem.

(2) Dentro dos métodos disponíveis, esse é o que apresenta um grau de confiabilidade menor e que, algumas vezes, irá requerer um consumo maior de munição.

(3) Esse método apresenta desvantagens, pois requer que as ajustagens sejam realizadas com ogivas de serviço. Conseqüentemente, essa ajustagem deverá ser feita somente sobre alvos auxiliares localizados próximos aos alvos verdadeiros, quando se desejar preservar as condições de máxima surpresa e efetividade, no desencadeamento das eficácias.

(4) Convém lembrar que esse método compromete a segurança da Bia LMF, devido ao elevado tempo de permanência em posição.

b. Fundamentos conceituais

(1) Ao se instituir um método de ajustagem para qualquer sistema de foguetes de artilharia de campanha, deve-se considerar a dispersão de fogo inerente a esse sistema, bem como a teoria das probabilidades, uma vez que a figura de dispersão dos foguetes, representa na forma, dimensões e número de impactos por área, a distribuição esperada dos tiros, quando uma grande série de lançamento for efetuada sob determinadas condições de alcance e altitude das peças.

(2) Desse modo, considera-se como “CERTEZA” que um evento possa ocorrer quando a sua probabilidade for de 80% no mínimo. Nas ajustagens, isso deve ser considerado como a seguir:

(a) a única CERTEZA que nos proporciona a observação (em

alcance e direção) de um tiro isolado, considerando-se a localização do ponto médio da série à qual o mesmo pertence, é que esse ponto médio deve estar localizado a uma distância entre 0 e 1,53 x CEP (Erro Provável Circular), a partir do impacto observado (1,53 x CEP) correspondente ao raio do círculo dentro do qual ocorrem 80% dos arrebentamentos da série);

(b) desse modo, para pesquisarmos a localização do ponto médio de uma série a ser disparada na eficácia, será necessário estabelecer um método para se determinar a elevação correspondente a esse ponto médio (elevação ajustada).

(3) Isso somente será possível quando for obtido um enquadramento seguro do alvo, com o disparo de pelo menos dois foguetes em direções opostas (curto e longo, para a esquerda e para a direita do alvo) e com uma determinada diferença entre as respectivas elevações e os respectivos azimutes de tiro.

(4) Para os tiros iniciais de uma ajustagem, essa diferença deve ser tal que assegure, com CERTEZA (80% de probabilidade), a mudança do sentido em relação à observação do tiro precedente; em outras palavras, teoricamente isso corresponde a se executar um lance de aproximadamente 2 x 1,53 x CEP (Erro Provável Circular) do foguete escolhido, nas condições em que o tiro é realizado.

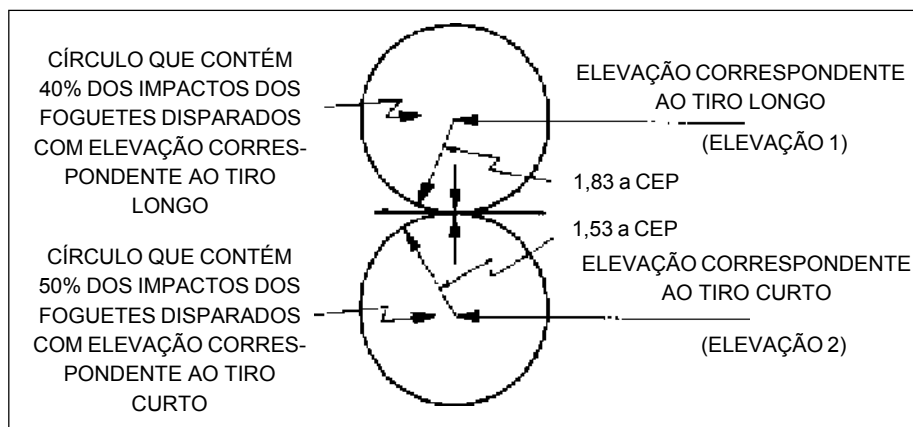



Fig 12-19. Método tiro a tiro

(5) Se as condições descritas acima ocorrerem, há uma probabilidade de 9/10, de que a elevação ajustada para o alvo fique entre as elevações 1 e 2. Essa probabilidade aumenta para 99/100, no caso de dois tiros de mesmo sentido observados com cada uma das elevações acima mencionadas.

(6) Para o emprego prático da Bia LMF, é necessário, entretanto, que as recomendações teóricas sejam reduzidas o mais possível a procedimentos simples, sem se afetar, de maneira expressiva, os resultados desejados, de forma a permitir a formulação de um método adequado à sua aplicação em combate e proporcionar rapidez e economia de munição na sua execução.

c. Por ser um método pouco usual, maiores informações sobre o mesmo podem ser encontradas no Manual de Direção de Tiro, elaborado pela AVIBRAS, nas páginas 4-1 a 4-9.

12-25. MÉTODO DE AJUSTAGEM POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO DE UMA SÉRIE MENOR REPRESENTATIVA DA SÉRIE DA EFICÁCIA

a. Generalidades

(1) Esse método permite que as ajustagens sejam conduzidas com a utilização:

(a) da unidade de controle de tiro (UCF), ou do computador de tiro;

(b) de um observador terrestre dotado de equipamentos que permitam a localização precisa dos pontos de impacto dos foguetes da série, de ajustagem, por coordenadas polares (azimute e alcance);

(c) de dois observadores terrestres sem os equipamentos mencionados acima, mas empregando um método de observação conjugada, que permita, a localização dos pontos de impacto dos lançamentos executados pela interseção avante de visadas (azimutes) para esses pontos;

(d) por um observador aéreo, somente sob condições consideradas excepcionais, quando esse observador for capaz de localizar precisamente o ponto de impacto dos tiros em cartas ou fotocartas de escalas apropriadas, permitindo, desse modo, a determinação precisa do ponto médio da série.

(2) A ajustagem pelo ponto médio é o método que apresenta mais vantagens em relação a sua aplicação operacional, com bons resultados para todos os tipos de foguetes da Bia LMF, uma vez que:

(a) pode ser efetuada mais rapidamente; e

(b) permite a obtenção de resultados mais precisos, com erros menores de localização dos pontos médios das séries executadas, bem como a determinação mais precisa possível das variações totais, devido às influências mensuráveis e não-mensuráveis sobre a trajetória dos foguetes.

b. Fundamentos conceituais

(1) Esse método é baseado no conceito que, em princípio e com objetivos práticos, uma grande série de tiros possa ser representada por uma série menor que, dependendo do número de tiros que a compõem, permite a localização do ponto médio da série maior com uma margem de erro aceitável. Quanto menor for essa margem de erro, maior será o número de foguetes que deverão ser disparados, para compor a respectiva série.

(2) Uma estimativa do erro provável de localização do ponto médio de uma série maior, em função do número de tiros através dos quais a mesma foi determinada, pode ser obtida pela multiplicação do desvio provável (em alcance e/ou em direção), pelos fatores da tabela a seguir:

NÚMERO DE TIROS	FATOR
2	0,7
3	0,6
4	0,5
5, 6	0,4
8, 10, 12, 14, 16	0,3
18, 20	0,2

(3) Confrontando-se os dados dessa tabela com as necessidades operacionais de rapidez na condução das ajustagens e de precisão na obtenção dos dados de tiro que serão utilizados na eficácia, recomenda-se que sejam empregados os seguintes números de tiros para compor as séries de ajustagem:

(a) 3 (três): quando a necessidade de rapidez na condução da ajustagem for maior que o fator precisão;

(b) 5 (cinco): quando houver tempo suficiente para a execução da ajustagem e a necessidade de precisão for mais importante;

(c) nos dois casos, o número de tiros considerados deve ser o de tiros válidos, ou seja, tiros que estejam de acordo com as características de dispersão do sistema tipos (normais). Por sua vez, os tiros que não estiverem de acordo com essas características (sendo considerados, então, anormais), devem ser eliminados da série de ajustagem, de acordo com os métodos específicos de cada meio de direção de tiro empregado.

c. Por ser um método pouco usual, maiores informações sobre o mesmo podem ser encontradas no Manual de Direção de Tiro nas páginas 4-9 a 4-16.

12-26. MÉTODO DE AJUSTAGEM DO TIRO POR LEVANTAMENTO DO PONTO MÉDIO DE UMA EFICÁCIA ANTERIOR

a. Generalidades

(1) Esse método baseia-se na observação da eficácia com a utilização de um VANT (veículo aéreo não tripulado), de um observador aéreo ou terrestre.

(2) A ajustagem do tiro pelo ponto médio da eficácia anterior é o método que apresenta maiores vantagens em relação a sua aplicação operacional, uma vez que:

(a) pode ser efetuada mais rapidamente; e

(b) permite a obtenção de resultados mais precisos, com erros menores de localização dos pontos médios das eficácias executadas bem como a determinação mais precisa possível das variações totais, devido às influências mensuráveis e não-mensuráveis sobre a trajetória dos foguetes.

b. Fundamentos conceituais

(1) Esse método é baseado nos mesmos conceitos do anteriormente citado.

(2) Para que o mesmo seja efetivado é importante considerar-se que:

(a) a primeira eficácia realizada, utilizará, a princípio, apenas as correções para as influências mensuráveis;

(b) todas as eficácias, que modificarão os elementos ajustados, necessitarão ser observadas;

(c) os boletins meteorológicos deverão estar vigorando por ocasião das eficácias;

(d) o vento de superfície deverá ser precisamente medido no momento do disparo da eficácia; e

(e) os observadores devem ter condições de observar com precisão o ponto médio da eficácia.

c. Seqüência das ações

(1) O meio que estiver sendo utilizado para o controle da eficácia, informará à central de tiro da Bia LMF as coordenadas retangulares, ou polares, do ponto médio da eficácia.

(2) A central de tiro calculará, para o ponto médio informado, uma deriva e um alcance.

(3) Com isso, a C Tir obterá as correções totais que deveriam ter sido incluídas nos elementos de tiro da eficácia realizada para que a mesma atingisse com precisão a área-alvo.

(4) Com as correções totais acima expurgadas das correções teóricas da preparação do tiro (em função do levantamento meteorológico) e das influências do vento de superfície do momento da eficácia obter-se-á o “DVo” residual (DVo) e a correção de deriva (azimute) (Corr Der).

(5) No caso de se cumprir uma missão de tiro cujo alvo tenha alcance semelhante ao da eficácia que originou as citadas correções, o DVo e a Corr Der poderão ser utilizados, como normalmente é feito na técnica da associação da Artilharia de Campanha tubo.

(6) Ao final desta nova eficácia, calcular-se-iam novos DVo e Corr Der. Trabalhando-se com a média desses “DVo”, através da citada técnica da associação, poder-se-ão obter correções do tiro cada vez mais precisas.

(7) Pela atual configuração do sistema, a UCF não tem condições de realizar esses cálculos. Com isso, para que se utilize essa técnica, é mister que se disponha de um dispositivo eletrônico avulso (calculadora programável, por exemplo). Obtidas as correções para os elementos de tiro da missão em curso, estas devem ser incluídas diretamente em cada peça, pois a UCF não possibilita a inclusão das mesmas diretamente na rotina de tiro.

d. Influência sobre a escolha de posição - Por ocasião da escolha da posição de tiro, convém que um dos critérios a se considerar, para a escolha da mesma, seja a da existência de elementos ajustados. Por exemplo, caso haja elementos para o foguete SS-30, para um alcance de 25 km, e a próxima missão será cumprida com o referido foguete, um dos aspectos que contribuiria para a precisão do tiro seria a escolha de uma posição localizada a 25 km da área alvo.

ARTIGO IX

MENSAGEM DE TIRO, ORDEM DE TIRO E COMANDOS DE TIRO

12-27.GENERALIDADES

a. A bateria deve estar em condições de realizar missões previstas e inopinadas. Em qualquer dos casos, há necessidade de se transmitir ao pessoal da central de tiro da Bia LMF (operadores da UCF e do computador de tiro) os dados essenciais à preparação e ao desencadeamento do tiro, na oportunidade e na forma desejada pelo solicitante, para que a missão de tiro pedida, possa atender às suas finalidades táticas.

b. A maneira pela qual esses dados são transmitidos pode variar de acordo com o tipo básico da missão a ser realizada. Assim sendo, quando se tratar de tiros previstos, essas informações serão difundidas através dos planos de fogos e respectivas listas de alvos; quando se tratar de tiros inopinados, essas informações serão veiculadas pelo solicitante (coordenador de apoio de fogo ou observador) ao COT/AD que, após a devida análise repassará, se for o caso, para a central de tiro da Bia LMF.

12-28.ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DAS MENSAGENS DE TIRO

O arranjo, a forma de apresentação e a transmissão dos dados constitutivos de uma mensagem de tiro, são feitos com pequenas adaptações, da mesma maneira que nos outros tipos de unidades de Artilharia de Campanha, de acordo com os procedimentos que são peculiares a cada Exército. Entretanto, os mesmos deverão incluir necessariamente os seguintes elementos de acordo com o quadro:

ELEMENTO	USO DO ELEMENTO	
	MISSÕES PREVISTAS	MISSÕES INOPINADAS
Identificação	omitida	sempre enunciada
Ordem de alerta	omitida	sempre enunciada
Unidade que atira	sempre enunciada	omitida
Designação da concentração	sempre enunciada	enunciada, quando disponível
Localização do alvo	sempre enunciada	sempre enunciada
Natureza do alvo	sempre enunciada	sempre enunciada
Dimensões do alvo	sempre enunciada	sempre enunciada
Classificação do tiro (1)	omitida	enunciada quando necessária
Outras prescrições: - quadro desejado (2) - método do tiro da eficácia	enunciado, quando necessário	enunciado quando necessário
Tipo de foguete	sempre enunciado	sempre enunciado
Ogiva	sempre enunciada	sempre enunciada
Altitude de ejeção	enunciada quando necessária	enunciada quando necessária
Momento do desenca-deamento do tiro e controle (3)	sempre enunciado	enunciado como desejado

OBSERVAÇÕES:

(1) Classificação do tiro: a sua realização próxima ou afastada das tropas amigas;

(2) Quadro desejado: a concentração ou distribuição do tiro sobre o alvo, de modo especial, diferente do usualmente empregado pelo sistema, quando isso for taticamente desejável.

(3) Controle: determinar se o tiro deve ser precedido ou não por ajustagem.

12-29.ORDEM DE TIRO

Define, para os operadores do meio de direção de tiro utilizado, os elementos essenciais para a preparação e a execução da missão de tiro recebida pela bateria. Da mesma maneira que a mensagem de tiro, a ordem de tiro deve ser organizada de acordo com as normas utilizadas pela Artilharia de Campanha. Seqüencialmente, a mesma pode conter os seguintes elementos:

ELEMENTOS DA ORDEM DE TIRO	USO DOS ELEMENTOS	EXEMPLO	OBS
Unidade de tiro que atira na eficácia	Sempre	Toda a bateria	(1)
Peça que ajusta	Sempre que a eficácia for precedida de ajus-tagem	Peça Nr ou PD	
Método de tiro peça que ajusta	Sempre (normalmente por um)	Por um	
Uso de correções	Sempre	Use a METCM	(2) (4)
Quadro		Normal	
Tipo de foguete	Sempre	SS-30	
Ogiva	Sempre	HE	
Volume de fogo na eficácia	Sempre	Rajada completa	(3)
Momento do desen-cadeamento da eficácia	Sempre	HNA-0815	
Designação da concentração	Sempre	Concentração 1001	
Posição de tiro	Sempre	Pos A	
Próxima posição de tiro	Se for o caso	Pos 1	
Próxima posição de espera	Se houver mudança	Pos ÁGUIA	

OBSERVAÇÕES:

(1) Normalmente atira na eficácia a bateria ou a seção.

(2) O oficial de direção de tiro definirá, nessa oportunidade, o nível desejado de precisão do tiro e quais os fatores que influenciam a trajetória que deverão ser considerados para efeito de correções a serem introduzidas na execução da preparação de tiro.

(3) Rajada completa da peça (para destruição), ou meia rajada (para neutralização). As decisões indicadas nos elementos da ordem de tiro, resultam da análise do alvo e devem ser tomadas pelo comandante da bateria de tiro, quando essa análise tiver que ser feita no âmbito da bateria.

(4) METCM - mensagem meteorológica computadorizada.

12-30. PREPARAÇÃO DOS ELEMENTOS DE TIRO PARA AS AJUSTAGENS E EFICÁCIAS

a. É baseada nos seguintes dados coletados:

(1) nas mensagens de tiro;

(2) nas ordens de tiro; e

(3) nas informações disponíveis (plano de fogos, listas de alvos, mensagens meteorológicas, informações fornecidas pelo comandante da bateria, etc.).

b. Essa preparação é realizada pelo pessoal da central de tiro utilizada, sob a supervisão do oficial de direção de tiro da bateria.

12-31. COMANDOS DE TIRO

a. Primeira fase: ordem de alerta - Os seguintes elementos dos comandos de tiro devem ser transmitidos aos componentes da bateria de tiro como uma ordem de alerta. Eles servem para definir o grau de apronto operacional da bateria para a execução de uma missão de tiro.

ELEMENTO	COMANDO (exemplos)
- Peças que atirarão na eficácia	Peças 01, 02, 03 e 04 (ou toda a bateria)
- Peça-diretriz (quando a eficácia for precedida por uma ajustagem)	Peça base Nr 03
- Posição de tiro (da bateria)	Posição do tiro ...
- Tipo de foguete	SS-30
- Tipo de ogiva	HE
- Momento de desencadeamento da eficácia	Hora no alvo: 08:00

- Hora de ocupação da posição	Posição ocupada às 07:45 h
- Lançamento do alvo	Lançamento 1821'''
- Método de tiro	Rajada completa
- Controle	A meu comando
- Próxima posição de tiro	Posição ...
- Próxima posição de espera (se for o caso)	Posição FALCÃO

b. Segunda fase: Comandos para a execução da pontaria inicial

(1) Considerando os meios e o processo de pontaria que serão usados na realização da missão de tiro, bem como a necessidade, ou não, de ajustar o tiro antes da eficácia, o CLF pode escolher:

(a) executar a pontaria de toda a bateria utilizando os comandos iniciais de tiro (elementos de tiro não ajustados), deixando as peças apontadas aproximadamente para o alvo, ou;

(b) apontar a bateria pelos elementos finais de tiro (corrigidos), após a realização da ajustagem, quando ela tiver de ser feita.

(2) A primeira alternativa é mais vantajosa porque permite:

(a) que as peças já fiquem apontadas mais próximas dos elementos de tiro finais, facilitando assim o apronto da bateria;

(b) a verificação dessa pontaria inicial de modo que eventuais erros grosseiros sejam eliminados.

(3) Comandos apropriados devem ser transmitidos para as peças dentro do padrão usualmente seguido por outras unidades de Artilharia de Campanha. Se a pontaria for feita de um ângulo de orientação (AV) e uma direção de referência para cada peça, é recomendado que esses comandos incluam os seguintes itens para cada peça:

(a) o azimute (lançamento) da direção de referência da peça;

(b) o ângulo de orientação da peça; e

(c) a elevação inicial.

(4) Com esses dados, os chefes de peça disporão de elementos que lhes permitam, também, participar da verificação da correção dos elementos de tiro que serão usados posteriormente, eliminando a possibilidade da ocorrência de erros na sua determinação e/ou transmissão.

c. Terceira fase: comandos para a execução das ajustagens - Esses comandos devem ser dirigidos especificamente para a peça base e devem incluir necessariamente:

ELEMENTOS	EXEMPLOS
- tipo de foguete e ogiva - ângulo de orientação (1) - tempo de espoleta (2) - elevação	- SS-30, tiro piloto - ângulo de orientação: 1215 ''' - omitido - elevação 358 '''

OBSERVAÇÕES:

(1) Dependendo do processo de pontaria utilizado, pode-se empregar, ainda, o azimute de tiro ou a deriva.

(2) O elemento tempo de espoleta será usado somente com foguetes do tipo ogivas múltiplas (MW) e espoletas eletrônicas de tempo.

d. Quarta fase: Comandos para a execução das eficácias:

(1) Visam transmitir para as peças que atirarão na eficácia, os elementos de tiro corrigidos, obtidos após a realização de ajustagem. Quando usado, o comando do tiro deve conter os seguintes elementos:

ELEMENTOS	EXEMPLOS
- tipo de foguete e ogiva - método de tiro - ângulo de orientação (1) - tempo de espoleta (2) - elevação	- SS-30, HE - rajada completa - ângulo de orientação: 2585 ''' - omitido - elevação 358 '''

OBSERVAÇÕES: (1) e (2) como na letra “c”, acima.

(2) Os três últimos elementos do comando de tiro acima exemplificados são mostrados no “display” de dados da cabina da peça, pelo sistema de transmissão de dados, da UCF (através do rádio ou do fio).

ARTIGO X

CONTROLE TÉCNICO DA DIREÇÃO DE TIRO COM O EMPREGO DA UCF

12-32.INTRODUÇÃO

a. A UCF é o principal meio pelo qual é feito o controle técnico da direção de tiro da Bia LMF. Ela incorpora em um mesmo conjunto, além de outros equipamentos:

(1) um computador para a determinação dos elementos de tiro das ajustagens e eficácias;

(2) um radar de acompanhamento que, fazendo a trajetografia dos foguetes lançados, serve como um meio eletrônico de “observação” dos pontos de impacto dos foguetes rastreados, permitindo, assim, a ajustagem do tiro.

b. Há a necessidade de o S3 e o CLF conhecerem bem as possibilidades oferecidas pela UCF, para terem condições de selecionar, dentre as várias opções disponíveis em seu “menu” operacional, as sub-rotinas adequadas ao emprego da Bia LMF, observando, concomitantemente, as características do método utilizado na resolução dos problemas de tiro.

c. Em sua atual configuração, o “software” da UCF não possibilita a realização do controle tático da direção de tiro das unidades do sistema, através de seu computador. Dessa forma, a análise do alvo, a fixação de alvos individuais para os lançadores (feita com o propósito de distribuir o tiro) e a alocação da munição necessária para o cumprimento das missões atribuídas a uma unidade deverão ser feitas pelo COT/AD.

12-33. POSSIBILIDADES OFERECIDAS PELA UCF PARA A EXECUÇÃO DO CONTROLE TÉCNICO DA DIREÇÃO DE TIRO DO SISTEMA

a. Generalidades

(1) No aspecto geral, dois programas estão disponíveis na UCF: o operacional e os especiais. O programa operacional pode ser utilizado na condição de emprego real da UCF ou na de exercícios simulados, na qual nenhuma emissão de radar é registrada.

(2) O programa operacional é o programa de combate da UCF; os especiais servem para diversos propósitos, não relacionados com o exercício do controle técnico da direção de tiro do sistema, durante o seu emprego tático.

b. Composição do menu principal da UCF

(1) O menu principal da UCF apresenta, controlada pelo computador, uma seqüência de operação compatível com a seqüência operacional comumente empregada nas centrais de direção de tiro para a determinação final dos elementos de tiro necessários a se bater um determinado alvo.

(2) Na UCF, empregada com o sistema, essa seqüência é a seguinte:

(3) Dentre esses “menus”’ e “sub-menus”, os menus 1, 2, 3, 4, 5, e 6, com os seus respectivos “sub-menus”, são os que se relacionam, direta e exclusivamente, com a execução do controle técnico da direção de tiro.

MENU PRINCIPAL	SUB-MENU
1. STORAGE DATA (Arquivo de dados)	1. SITE DATA (Dados de posição) 2. TARGET DATA (Dados do alvo)
2. METEO (Meteorologia)	-
3. TAKE-UP POSITION (Ocupação de posição da UCF)	-

MENU PRINCIAPL	SUB-MENU
4. FIRING ORDER (Ordem de tiro)	1. FIRING LAUNCHERS (Lançadores que atirarão) 2. BALLISTIC DATA (Dados Balísticos) 3. FIRE FOR EFFECT TARGET (Alvo da eficácia) 4. PILOT TARGET (ALVO DA AJUSTAGEM) 5. ESPECIAL (Especial)
5. PILOT FIRING DATA (Elementos de tiro da ajustagem)	-
6. FIRE FOR EFFECT DATA (Elementos de tiro da eficácia)	-
7. DATE/TIME (Data/Horário)	-
8. TRACKER POSITIONING (Posicionamento do radar)	-
9. SYSTEM TEST (Teste do sistema)	-
10. TRACKING PARAMETERS (Parâmetros de rastreamento)	-
11. SYSTEM INITIALIZATION (Inicialização do sistema)	-

c. Possibilidades oferecidas pelos “menus” e “sub-menus” - Para a execução do controle técnico da direção de tiro, recorrer à tabela detalhada nas páginas 2-3 a 2-6 do Manual de Direção de Tiro, elaborado pela AVIBRAS.

MENU/SUB-MENU	POSSIBILIDADES OPERACIONAIS
SITE DATA (Dados de posição)	Permite calcular e estocar, na memória do computador, dados relativos a até 6 (seis) posições de tiro, organizadas de forma a se poder dispor, em cada uma delas, de até: - 3 (três) pontos de referência, conhecidos por suas coordenadas E, N e H a serem utilizados pela UCF ou pelos lançadores; - 4 (quatro) pontos topográficos, de coordenadas E, N e H conhecidas para a verificação ou determinação das posições da UCF e/ou dos lançadores, utilizando, como processo de levantamento, o radiamento ou a interseção a ré, resolvida por 2 ou 3 pontos); - 3 (três) ângulos para o alinhamento da UCF; - 1 (uma) posição da UCF (E, N, H); - 8 (oito) posições de lançador (E, N, H); - 8 (oito) elevações mínimas (uma por lançador); - 2 (duas) áreas de segurança, no interior das quais o tiro não poderá ser realizado, delimitadas por um mínimo de 4 e um máximo de pontos limites definidos por suas coordenadas (E, N, H), para cada posição de tiro de bateria; - 1 (uma) direção de tiro de referência que, caso os lançadores tenham que ser apontados em feixe paralelo, deverá ser o lançamento de tiro.
TARGET DATA (Dados do alvo)	Por meio sub-rotina, podem ser estocadas, na memória do computador, até 52 alvos, designados, cada um deles, por um número escolhido entre 1000 e 9999. Mediante a utilização de um sub-menu adequado, esses alvos podem ser definidos, quanto a seu tipo e características, como alvo-ponto, alvo-linha e alvos individuais. As sub-rotinas referentes ao alvo-ponto e alvo-linha são utilizadas com o sistema apenas em circunstâncias especiais, uma vez que: - o alvo-ponto representa, sempre, o centro de um alvo sobre o qual a UCF concentrará o fogo de um ou mais lançadores, apontados, inicialmente, em feixe paralelo ou não.

MENU/SUB-MENU	POSSIBILIDADES OPERACIONAIS
TARGET DATA (Dados do alvo)	- o método de resolução do problema de tiro para o alvo-linha (definido pelo azimute da linha, pelas coordenadas E, N, H do seu ponto central e pelo comprimento de até 1000 metros) adapta a frente e o quadro que se tem da bateria de tiro à frente que se deseja bater, distribuindo os lançadores sobre a linha em alvos simples, com espaçamento igual (no qual incluem-se os pontos extremos da linha) e sem levar em consideração, entretanto, a frente eficazmente batida pelo lançador. A sub-rotina referente ao alvo individual possibilita que cada lançador seja apontado para um ponto de pontaria para ele designado, no interior do alvo e definido por suas coordenadas, fixadas pelo pessoal de direção de tiro na análise do alvo. É a sub-rotina que, tecnicamente, viabiliza a aplicação prática do processo de controle tático da direção de tiro estabelecido para o sistema e, adicionalmente, possibilita que os alvos simples que compõem um grupo de concentrações, cada um deles definido por suas coordenadas, sejam engajados, simultaneamente, pela bateria de tiro, com o emprego de um lançador ou uma seção atirando em cada alvo. Assim, alvos múltiplos, constituídos por elementos de tropa taticamente dispersos no terreno, podem ser engajados pelo sistema sem dificuldades e a um só tempo.
FIRING LAUNCHERS (Lançadores que atirarão)	O seu uso permite definir, para a preparação do tiro: - quais os lançadores que atirarão na eficácia; - qual o lançador que realizará a ajustagem (lançador-base)
BALLISTIC DATA (Dados balísticos)	Permite a seleção, através de código apropriado, dos dados balísticos correspondentes à combinação tipo de foguete/ogiva a ser utilizada nas ajustagens e eficácias.

MENU/SUB-MENU	POSSIBILIDADES OPERACIONAIS
FIRE FOR EFFECT TARGET (Alvo da eficácia)	Faculta definir qual dos alvos listados no sub-menu "TARGET DATA" deverá ser batido na eficácia da missão de tiro em andamento. Os dados referentes ao alvo selecionado, que serão utilizados na computação dos elementos de tiro (tipo do alvo e localização por coordenadas), serão aqueles introduzidos anteriormente no "TARGET DATA". Possibilita definir um novo alvo, se a situação tática assim demandar.
PILOT TARGET (Alvo da ajustagem)	Faculta a alocação de um alvo auxiliar por posição de tiro selecionada, para a realização das ajustagens, sendo opcional a designação desse alvo por coordenadas retangulares ou polares. As coordenadas polares devem ser referidas a um ponto de origem. A designação de um alvo auxiliar por coordenadas polares facilita a um observador selecionar e designar um alvo adequado para a realização das ajustagens.
METEO (Meteorológico)	Essa rotina permite que os elementos de tiro sejam corrigidos das influências meteorológicas e da temperatura do propelente, conforme a disponibilidade de dados existentes no momento em que o lançador é preparado, possibilitando assim: - o emprego da METCM, quando se dispõe de mensagens meteorológicas válidas no tempo e no espaço; - que, como alternativa, sejam utilizados os dados dos sensores da UCF (temperatura e pressão) caso não se disponha de METCM, permitindo, ainda assim, a obtenção das correções devidas à variação desses elementos significativos; - a correção das variações devidas à influência do vento de superfície, medido momentos antes dos lançamentos; - a correção devida à variação da temperatura do propelente, quando a mesma tiver sido determinada. Caso a temperatura do propelente não tenha sido estabelecida, a sua temperatura deve ser considerada a do ar ambiente para o cálculo dos elementos de tiro.

MENU/SUB-MENU	POSSIBILIDADES OPERACIONAIS
PILOT FIRING DATA (Elementos de tiro da ajustagem)	Esse menu apresenta os elementos de tiro para os lançamentos-piloto de uma ajustagem e os desvios dos impactos correspondentes em relação ao alvo utilizado. Além disso, permite selecionar os lançamentos que comporão a série da ajustagem e rejeitar os que apresentarem resultados julgados anormais.
FIRE FOR EFFECT DATA (Elementos de tiro eficácia)	Apresenta os elementos de tiro para os lançadores que participarão da eficácia. O resultado do rastreamento do 1º tiro da série, possibilita, em último caso, uma avaliação da precisão do tiro executado na eficácia, é obtido com o auxílio do menu PILOT FIRING DATA.

ARTIGO XI

AJUSTAGEM DO TIRO COM A UTILIZAÇÃO DA UCF (PONTO-MÉDIO)

12-34.GENERALIDADES

a. Por causa de algumas características inerentes a todos os sistemas que empregam foguetes (maior dispersão e sensibilidade às condições meteorológicas nas altas camadas e na superfície), é necessário adotar, durante a execução das ajustagens, um método de análise e controle dos tiros, para evitar que os resultados dos tiros, eventualmente considerados anormais, atrapalhem o seu desenvolvimento.

b. O método abaixo descrito estabelece procedimentos que devem ser seguidos em cada fase do desenvolvimento da ajustagem para evitar a inconveniência acima mencionada, caso ela venha a ocorrer em condições raras e extremamente desfavoráveis.

12-35.PROCEDIMENTOS DE AJUSTAGEM DE TIRO

PASSOS	PROCEDIMENTOS GERAIS	PROCEDIMENTOS PARTICULARES
1	Cálculo dos dados de tiro do 1º tiro da ajustagem	- Incluindo, de preferência, a METCM e os dados do vento de superfície.
2	Lançamento do 1º tiro da ajustagem	- Sem demora, após o cálculo dos elementos de tiro.
3	Análise do desvio do ponto de impacto do 1º tiro da ajustagem	- Verificar se o ponto de impacto do 1º tiro da ajustagem situa-se até o valor de 2 CEP de distância do alvo. - Se SIM, continuar com os lançamentos dos tiros de ajustagem remanescentes para completar a série desejada. - Se NÃO, corrigir os dados de tiro para o 2º a fim de aproximar os impactos do alvo e recomeçar a série de ajustagem.
4	Lançamento dos tiros de ajustagem restantes para completar a série desejada.	- Sem nenhuma interrupção, usando os mesmos dados de tiro determinados conforme o passo 3
5	Análise continuada dos desvios dos pontos de impacto dos tiros de ajustagem	- Depois do lançamento dos 3 primeiros tiros de ajustagem, fazer o cálculo da média dos desvios e comparar essa média com os desvios individuais da cada tiro. Considerar duvidoso o tiro de ajustagem cujo desvio de seu ponto médio for maior que 2 CEP em relação à média dos desvios obtidos (em direção e/ou alcance). - Para cada novo tiro de ajustagem (até o completamento da série desejada) fazer um novo cálculo dos desvios, incluindo este tiro de ajustagem e compará-lo com o desvio deste novo tiro. Se a diferença for maior que 2 CEP, considerar o tiro como duvidoso.

PASSOS	PROCEDIMENTOS GERAIS	PROCEDIMENTOS PARTICULARES
6	Substituição de tiros de ajustagem duvidosos	- Um novo tiro de ajustagem terá que ser disparado em substituição a cada tiro duvidoso a fim de assegurar sempre um mínimo de 5 (cinco) tiros válidos na série de ajustagem.
7	Análise dos resultados finais da série de ajustagem	Após atirar o último tiro da série de ajustagem, calcular a média dos desvios: - usando apenas os desvios dos tiros não duvidosos; - usando o desvio do 1º tiro duvidoso e todos os desvios dos tiros não duvidosos; - comparar as duas médias acima determinadas. Eliminar o tiro duvidoso, considerando-o anormal, se a diferença entre as médias for igual ou superior a 1/2 CEP (desvios em direção ou alcance). Se não o for, considerar o tiro como válido e incluir os desvios de seus pontos de impacto no cálculo da média final; - proceder como explicado acima para cada um dos tiros duvidosos restantes.
8	Cálculo dos dados da eficácia	Deve ser feito após a eliminação dos tiros duvidosos, utilizando-se os desvios dos tiros pilotos válidos para a correção (no mínimo 5 tiros pilotos de ajustagem válidos.

ARTIGO XII

INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS

12-36.GENERALIDADES

a. Os fatores meteorológicos influem na trajetória dos foguetes, provocando variações de alcance e de direção nos lançamentos efetuados.

b. O total dessas variações - exceto as devidas ao vento de superfície, dado à sua esperada variabilidade - pode ser determinado e corrigido, dentro do sistema, de duas formas:

(1) a primeira, pela constatação prática de seus efeitos, feita através

das ajustagens ou observações das eficácias que, comparando os dados previstos de desempenho padrão com os obtidos, permite essa determinação;

(2) a segunda, através de uma preparação teórica, após os fatores meteorológicos haverem sido medidos em uma sondagem e terem sido devidamente tratados e ponderados, para retratarem a sua influência balística em cada fase da trajetória. A determinação das variações causadas por eles é feita pelo cálculo, permitindo que o tiro seja, antecipadamente, corrigido de suas influências.

c. Embora as duas alternativas sejam possíveis, é sempre desejável, que os tiros, mesmo os das ajustagens, sejam executados levando-se em consideração as influências meteorológicas, para que o desempenho do sistema seja o mais eficiente possível.

d. Por outro lado, o tratamento e a ponderação dos elementos meteorológicos reais, passíveis de serem medidos nas sondagens meteorológicas, devem ser feitos de maneira específica para cada tipo de foguete utilizado pelo sistema, com o uso de fatores de ponderação apropriados, diferentes dos usualmente empregados por outros meios de Artilharia de Campanha, para transformar esses dados reais em dados balísticos.

e. Esse tratamento matemático de ponderação dos elementos meteorológicos, por sua complexidade, deve ser feito no posto meteorológico, pelo grupo de meteorologia da bateria de tiro, de preferência com a utilização de meios computadorizados e de programas especiais.

f. No entanto, a mensagem meteorológica balística assim obtida só é necessária quando a preparação dos elementos de tiro é feita com uso de meios convencionais de direção de tiro e com a utilização das tabelas numéricas de tiro. Quando o cálculo dos elementos de tiro é realizado através de meios computadorizados (UCF), os programas utilizados nesses meios permitem que as variações devidas a esses fatores meteorológicos, sejam determinadas a partir dos dados reais obtidos nas sondagens, eliminando-se desta forma, a necessidade de ponderá-los e transformá-los em dados balísticos.

g. Por outro lado, dado os grandes alcances de tiro em que a Bia LMF é normalmente empregada, é recomendável que o oficial de direção de tiro considere sempre, na sua aplicação, a possibilidade de estar:

(1) a área de alvos localizada além da validade, no espaço, da mensagem meteorológica disponível. Em condições de tempo e em período do dia meteorológico estáveis essa circunstância pode não influir ponderavelmente no resultado do tiro. No entanto, em condições diferente destes, as influências desse aspecto não podem deixar de ser convenientemente avaliadas;

(2) a área operacional em que a Bia LMF atua, sujeita a grande instabilidade meteorológica provocada pela influência de frentes frias e sistemas de alta (ou baixa) pressão, que modificam, em curtos períodos de tempo, as condições existentes, particularmente no tocante à direção e intensidade dos ventos de alta e baixas camadas.

h. Sempre que condições meteorológicas desfavoráveis ao emprego da Bia LMF ocorrerem, é recomendável que o oficial de direção de tiro considere, preferentemente, a possibilidade de realizar uma ajustagem de tiro antes das eficácias, toda vez que as considerações de ordem tática o permitirem.

12-37. TIPOS DE MENSAGENS METEOROLÓGICAS UTILIZADAS PELO SISTEMA

a. A Bia LMF pode utilizar os seguintes tipos de mensagens meteorológicas:

TIPO	CARACTERÍSTICAS	USO
METCM	Mensagem meteorológica computadorizada: - apresenta, de forma codificada, os dados meteorológicos reais, do solo às altas camadas atmosféricas.	Nos meios computadorizados de direção de tiro: - UCF - COMPUTADOR DE TIRO
METB	Mensagem meteorológica balística: - apresenta, de forma codificada, os dados meteorológicos balísticos, obtidos pela ponderação dos dados reais por fatores, peculiares ao sistema.	Na preparação do tiro realizada por meios convencionais de direção de tiro (com emprego das tabelas de tiro).

b. Os manuais meteorológicos para os foguetes da Bia LMF, editados pela AVIBRÁS, apresentam exemplos dos dois tipos de mensagens, bem como instruções precisas da forma pela qual elas devem ser decodificadas para utilização.

12-38. MENSAGEM METEOROLÓGICA BALÍSTICA: PROCESSO DE PONDERAÇÃO DOS DADOS

a. Os dados reais de temperatura, pressão, direção e intensidade dos ventos (de baixas e altas camadas) determinados nas sondagens meteorológicas, devem ser matematicamente tratados e ponderados para que sejam transformados em fatores balísticos que retratem, nas zonas em que é dividida a atmosfera, os efeitos proporcionais das condições meteorológicas de cada zona sobre a trajetória dos foguetes, no que diz respeito à:

(1) temperatura balística;

(2) densidade balística; e

(3) vento balístico de altas e baixas camadas.

b. De uma maneira geral, depois de calculada a densidade do ar para cada camada atmosférica (o que é feito em função da pressão e temperatura medidas na sondagem), essa ponderação é executada efetuando-se a multiplicação de cada elemento meteorológico, em cada zona, por um fator de ponderação conveniente, retirado das tabelas do Manual de Meteorologia do foguete utilizado.

c. Essa ponderação pode ser feita total ou parcialmente, isto é, abrangendo todos os elementos em todas as camadas atmosféricas ou todos os elementos, apenas nas camadas atmosféricas que contêm a trajetória do lançamento a ser realizado.

d. Em termos práticos, embora os cálculos possam ser feitos manualmente, pelo tempo que demandam, é sempre desejável realizá-los com o auxílio de um computador ou, no mínimo, com o emprego de calculadoras programáveis.

e. O Manual de Meteorologia dos foguetes do sistema, editado pela AVIBRAS, explica, detalhadamente, todos os procedimentos a serem observados para se realizar a ponderação dos dados meteorológicos reais e a forma de dispor, convenientemente, os dados balísticos resultantes na mensagem meteorológica balística (MET B).

ANEXO A

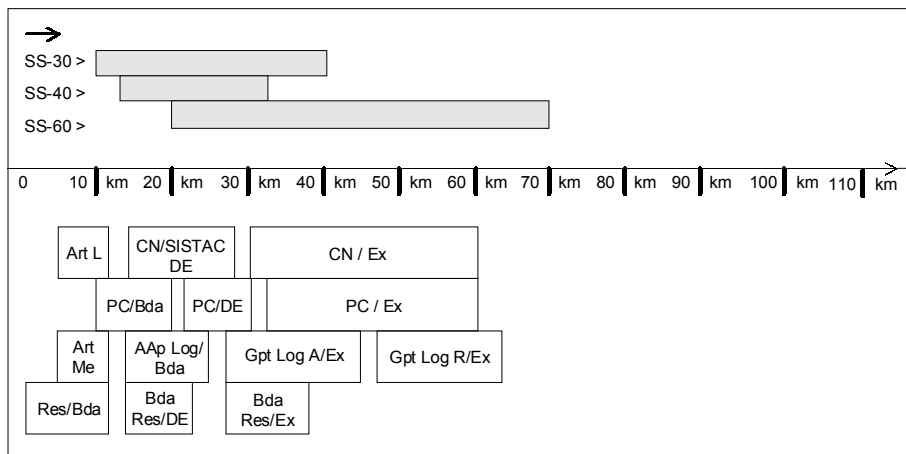
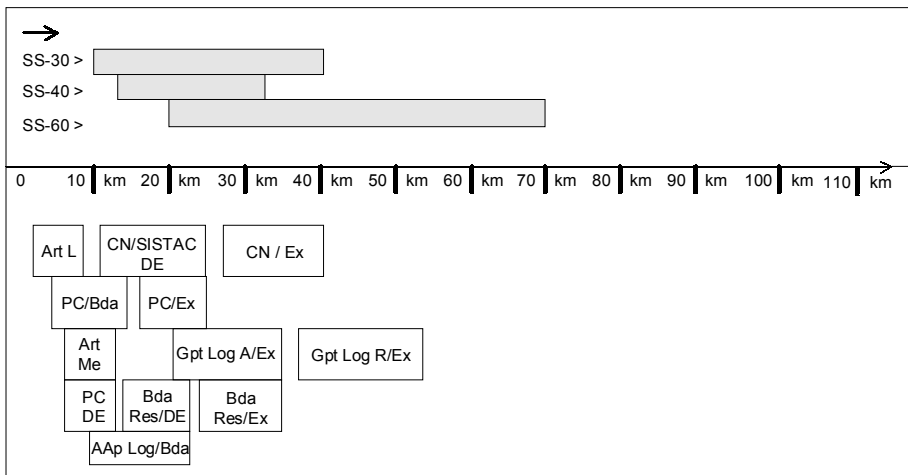
FAIXAS DE ALCANCES DOS DIVERSOS FOGUETES PARA ANÁLISE DE EMPREGO

A-1. CONDIÇÃO 1

a. Condições tropicais, padrão (Lat 24º a 26º C).

b. Altitude de lançamento: 1000 m.

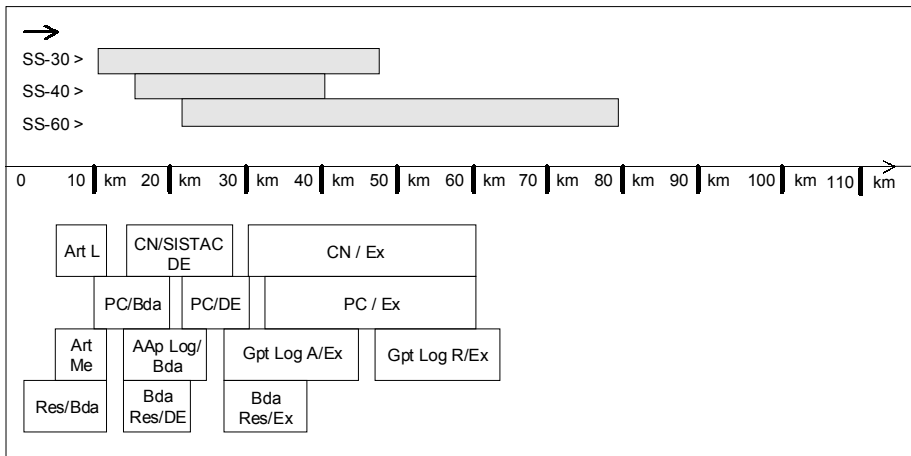
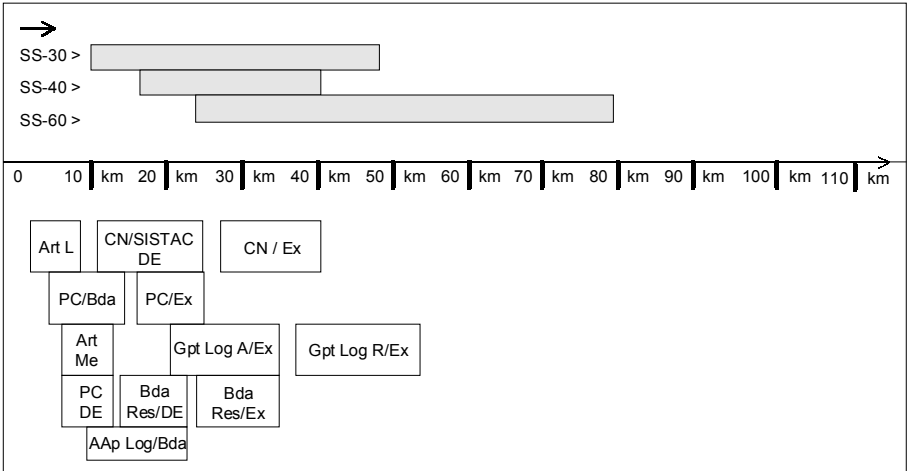
c. Os Alc Max e Min em cada Pos Tir será determinado, em função das condições atmosféricas locais, de acordo com as indicações das Tabelas de Tiro.

d. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **defensivamente** (dados aproximados).

c. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **ofensivamente** (dados aproximados).

A-2. CONDIÇÃO 2

a. Condições tropicais, padrão (Lat 24º a 26º C).

b. Altitude de lançamento: 1000 m.

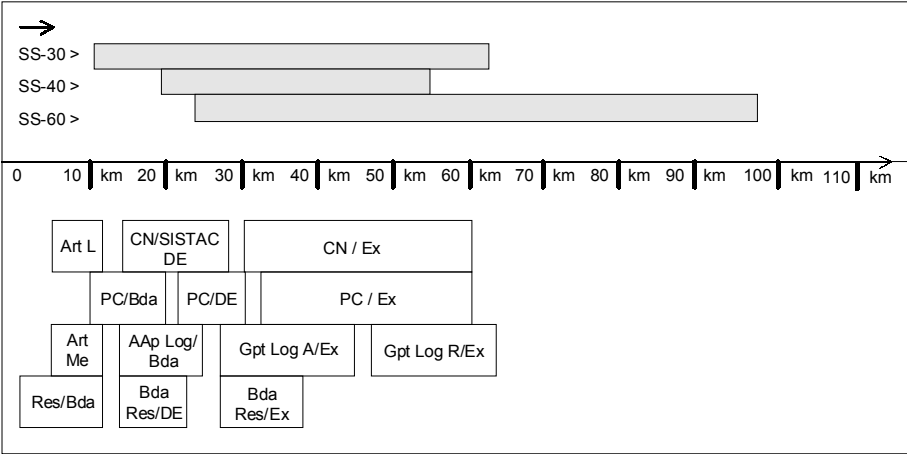
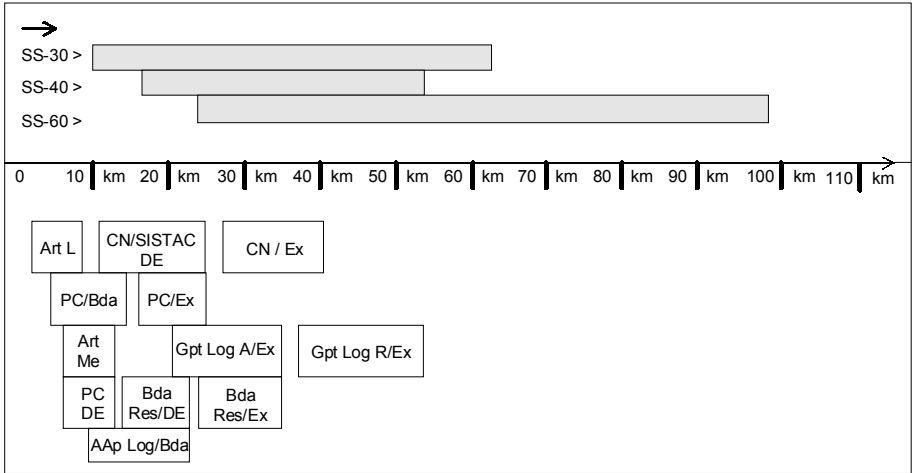
c. Os Alc Max e Min em cada Pos Tir será determinado, em função das condições atmosféricas locais, de acordo com as indicações das Tabelas de Tiro.

d. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **defensivamente** (dados aproximados).

e. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **ofensivamente** (dados aproximados).

A-3. CONDIÇÃO 3

a. Condições tropicais, padrão (Lat 24º a 26º C).

b. Altitude de lançamento: 1.000 m.

c. Os Alc Max e Min em cada Pos Tir será determinado, em função das condições atmosféricas locais, de acordo com as indicações das Tabelas de Tiro.

d. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **defensivamente** (dados aproximados).

e. Dispo Ini em profundidade, desdobrado **ofensivamente** (dados aproximados).

A-4. DESEMPENHO E DADOS DOS FOGUETES

a. SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO			RAIO EFETIVO (m)	ÁREA EFETIVAMENTE BATIDA (km²) (1)
Nr	**ALCANCE DE TIRO (km)**	**ALTITUDE DO LANÇADOR (m)**		
1	< 40	0 - 1500	750	1,75
2	> 40	0 - 1500	900	2,50
	< 40	1500 - 3000		
3	> 40	1500 - 3000	1050	3,50

(1) Lançadores apontados para o centro do alvo (alvo simples).

b. SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO			PROFUNDIDADE (DESVIO DO ALCANCE) (m)	FRENTE BATIDA (DESVIO LATERAL) (m)	RAIO EFETIVO (m)	ÁREA EFETIVAMENTE BATIDA (km^2) (1)
Nr	ALCANCE DE TIRO (km)	ALTITUDE DO LANÇADOR (m)				
1	< 35	0 - 3000	740	1700	630	1,25
2	> 35		1000	2250	850	2,25

(1) Lançadores apontados para o centro do alvo (alvo simples).

c. SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO			PROFUNDIDADE (DESVIO DO ALCANCE) (m)	FRENTE BATIDA (DESVIO LATERAL) (m)	RAIO EFETIVO (m)	ÁREA EFETIVAMENTE BATIDA (km^2) (1)
Nr	ALCANCE DE TIRO (km)	ALTITUDE DO LANÇADOR (m)				
1	< 45	0 - 3000	2100	1900	1130	4,0
2	> 45 e < 60		2700	3900	1830	10,5
3	> 60		3800	4200	2250	16,5

(1) Lançadores apontados para o centro do alvo (alvo simples).

d. Os alvos cujas áreas são menores do que as efetivamente batidas por lançador, em cada uma das condições estabelecidas (1, 2 ou 3), devem ser batidos como alvos simples, com os lançadores apontados para o centro do alvo. Os alvos com área maior podem ser atacados, estabelecendo-se pontos múltiplos de pontaria, com o intuito de distribuir o fogo dos lançadores sobre o alvo, o mais uniformemente possível.

APÊNDICE 1

TABELAS DE VOLUME DE FOGO PARA FOGUETES SS-30

TABELA Nr 1

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	23/1	26/1	30/1	34/2	40/2	59/2
0,50	31/1	33/2	36/2	39/2	44/2	55/2
0,75	37/2	40/2	43/2	46/2	51/2	62/2
1,00	42/2	44/2	47/2	50/2	54/2	63/2
1,25	47/2	49/2	51/2	53/2	57/2	65/3
1,50	51/2	53/2	55/2	57/2	61/2	69/3
1,75	56/2	58/2	59/2	62/2	65/3	72/3

FOGUESTES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	62/2	67/3	72/3	79/3	88/3	116/4
0,50	74/3	88/3	91/3	95/3	101/4	106/4
0,75	85/3	96/3	98/4	102/4	107/4	115/4
1,00	93/3	104/4	106/4	109/4	113/4	118/4
1,25	102/4	112/4	114/4	116/4	120/4	122/4
1,50	110/4	53/2	55/2	57/2	61/2	129/5
1,75	118/4	120/4	122/4	124/4	127/4	136/5

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	108/4	113/4	120/4	127/4	139/5	170/6
0,50	121/4	125/4	129/5	133/5	140/5	158/5
0,75	136/5	139/5	143/5	147/5	152/5	168/6
1,00	149/5	152/5	155/5	158/5	163/6	176/6
1,25	163/6	165/6	168/6	170/6	174/6	184/6
1,50	176/6	178/6	181/6	183/6	187/6	197/7
1,75	191/6	193/7	195/7	197/7	201/7	210/7

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	152/5	158/5	165/6	173/6	185/6	217/7
0,50	170/6	173/6	177/6	182/6	189/6	209/7
0,75	190/6	193/7	197/7	201/7	207/7	226/8
1,00	211/7	214/7	217/7	220/7	226/8	241/8
1,25	233/8	235/8	238/8	241/8	245/8	258/9
1,50	255/8	257/9	260/9	263/9	267/9	279/9
1,75	280/9	282/9	285/9	288/9	292/10	304/10

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	196/7	203/7	210/7	218/7	231/8	266/9
0,50	222/7	226/8	231/8	236/8	244/8	268/9
0,75	252/8	256/8	260/9	265/9	273/9	295/10
1,00	284/9	288/9	292/10	296/10	303/10	323/11
1,25	318/10	321/11	324/11	328/11	334/11	350/11
1,50	350/11	353/12	357/12	361/12	367/12	383/12
1,75	389/13	392/13	396/13	400/13	406/13	422/14

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	248/8	256/8	265/9	276/9	292/10	341/11
0,50	288/9	294/10	300/10	308/10	319/10	350/11
0,75	332/11	338/11	344/11	352/11	363/12	393/13
1,00	379/12	384/12	390/13	397/13	407/13	433/14
1,25	427/14	431/14	436/14	442/14	450/15	472/15
1,50	471/15	476/15	480/15	486/16	494/16	514/17
1,75	524/17	528/17	532/17	537/17	544/17	563/18

TABELA Nr 2

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	35/2	40/2	44/2	49/2	54/2	70/3
0,50	44/2	47/2	52/2	56/2	62/2	73/3
0,75	49/2	52/2	55/2	59/2	64/2	73/3
1,00	54/2	57/2	60/2	63/2	67/3	77/3
1,25	59/2	62/2	64/2	67/3	71/3	80/3
1,50	63/2	65/3	68/3	70/3	74/3	82/3
2,00	71/3	73/3	74/3	76/3	79/3	85/3
2,50	79/3	81/3	83/3	85/3	88/3	95/3

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	81/3	87/3	92/3	99/4	108/4	132/5
0,50	95/3	100/4	105/4	110/4	118/4	133/5
0,75	104/4	108/4	111/4	115/4	121/4	134/5
1,00	114/4	117/4	121/4	124/4	130/5	141/5
1,25	125/4	127/4	130/5	134/5	138/5	149/5
1,50	134/5	136/5	139/5	142/5	146/5	156/5
2,00	150/5	152/5	154/5	156/5	158/5	166/6
2,50	168/6	170/6	172/6	174/6	177/6	185/6

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	133/5	139/5	146/5	154/5	166/6	199/7
0,50	151/5	156/5	161/6	167/6	176/6	199/7
0,75	166/6	169/6	173/6	178/6	184/6	201/7
1,00	183/6	186/6	189/6	193/7	199/7	214/7
1,25	199/7	202/7	205/7	208/7	213/7	227/8
1,50	215/7	218/7	220/7	223/7	227/8	239/8
2,00	243/8	245/8	246/8	248/8	251/8	259/9
2,50	273/9	275/9	277/9	279/9	282/9	291/10

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	189/6	196/7	204/7	213/7	228/8	268/9
0,50	213/7	218/7	224/7	231/8	241/8	271/9
0,75	237/8	241/8	245/8	250/8	258/9	280/9
1,00	263/9	267/9	270/9	275/9	282/9	301/10
1,25	287/9	290/10	294/10	298/10	303/10	320/10
1,50	311/10	314/10	317/10	320/10	325/11	339/11
2,00	355/12	357/12	359/12	361/12	365/12	374/12
2,50	400/13	402/13	404/13	407/13	411/13	422/14

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	253/8	261/9	270/9	282/9	299/10	348/11
0,50	286/9	292/10	299/10	307/10	320/10	356/12
0,75	324/11	328/11	333/11	340/11	349/11	375/12
1,00	361/12	366/12	370/12	376/12	384/12	408/13
1,25	395/13	399/13	403/13	408/13	415/13	435/14
1,50	428/14	431/14	435/14	439/14	445/14	462/15
2,00	492/16	494/16	497/16	500/16	505/16	517/17
2,50	555/18	558/18	561/18	564/18	570/18	583/19

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	334/11	345/11	357/12	372/12	394/13	459/15
0,50	378/12	387/13	396/13	407/13	423/14	469/15
0,75	432/14	438/14	445/14	453/15	465/15	498/16
1,00	484/16	489/16	496/16	503/16	514/17	542/17
1,25	529/17	534/17	539/17	546/18	555/18	580/19
1,50	572/18	577/19	581/19	587/19	595/19	616/20
2,00	659/21	663/21	666/21	670/21	676/22	691/22
2,50	746/24	750/24	753/24	758/24	764/24	781/25

TABELA Nr 3

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	59/2	66/3	72/3	80/3	92/3	121/4
0,50	59/2	64/2	70/3	77/3	86/3	102/4
0,75	63/2	67/3	71/3	76/3	83/3	97/4
1,00	67/3	72/3	76/3	82/3	89/3	104/4
1,50	77/3	81/3	85/3	90/3	97/4	111/4
2,00	88/3	91/3	94/3	98/4	104/4	117/4
2,50	96/3	100/4	104/4	109/4	116/4	130/5
3,00	105/4	111/4	118/4	125/4	135/5	154/5
3,50	114/4	122/4	130/5	139/5	150/5	175/6

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	117/4	123/4	130/5	140/5	153/5	189/6
0,50	125/4	132/5	138/5	146/5	156/5	178/6
0,75	132/5	137/5	142/5	147/5	155/5	172/6
1,00	142/5	147/5	152/5	158/5	167/6	186/6
1,50	162/6	166/6	171/6	177/6	184/6	203/7
2,00	184/6	187/6	191/6	196/7	202/7	217/7
2,50	203/7	207/7	212/7	217/7	224/7	243/8
3,00	221/7	228/8	235/8	243/8	255/8	286/9
3,50	243/8	251/8	260/9	271/9	286/9	330/11

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	183/6	191/6	199/7	208/7	222/7	257/9
0,50	197/7	204/7	210/7	218/7	229/8	261/9
0,75	208/7	212/7	217/7	223/7	231/8	253/8
1,00	225/8	230/8	235/8	241/8	251/8	276/9
1,50	257/9	262/9	267/9	273/9	281/9	305/10
2,00	292/10	295/10	299/10	304/10	310/10	328/11
2,50	324/11	328/11	333/11	338/11	347/11	370/12
3,00	356/12	363/12	370/12	380/12	394/13	438/14
3,50	394/13	403/13	413/12	426/14	446/14	504/16

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	252/8	261/9	274/9	289/10	311/10	367/12
0,50	278/9	284/9	292/10	300/10	314/10	356/12
0,75	294/10	299/10	304/10	310/10	320/10	348/11
1,00	320/10	325/11	331/11	338/11	349/11	381/12
1,50	369/12	374/12	380/12	386/13	396/13	426/14
2,00	419/14	423/14	427/14	432/14	440/14	462/15
2,50	467/15	472/15	478/15	485/16	495/16	523/17
3,00	520/17	529/17	539/17	551/18	569/18	618/20
3,50	581/19	593/19	606/19	622/20	646/21	708/23

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

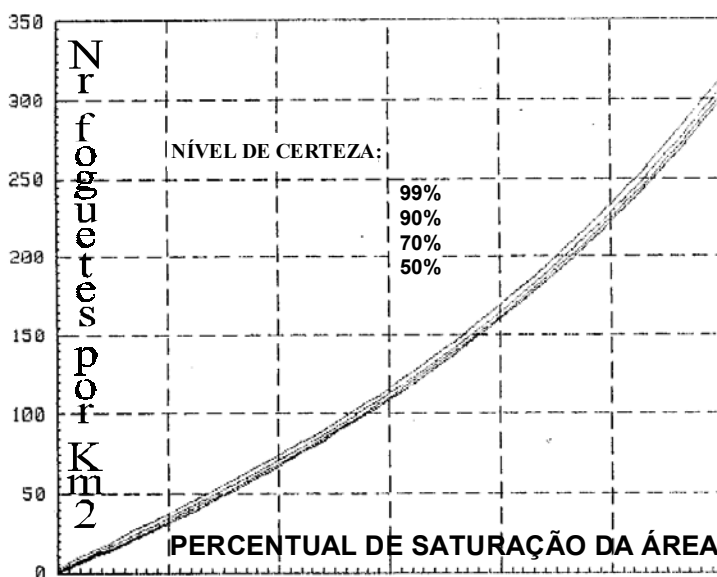
ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	359/12	371/12	384/12	399/13	421/14	477/15
0,50	374/12	382/12	391/13	402/13	419/14	471/15
0,75	399/13	405/13	411/13	419/14	431/14	466/15
1,00	435/14	442/14	449/15	458/15	472/15	511/16
1,50	506/16	513/17	520/17	528/17	541/17	577/19
2,00	575/18	581/19	586/19	594/19	604/19	632/20
2,50	645/21	652/21	660/21	669/21	683/22	717/23
3,00	727/23	739/24	752/24	768/24	790/25	845/27
3,50	818/26	835/27	853/27	874/28	902/29	976/31

FOGUETES SS-30

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	469/15	481/16	494/16	509/16	543/17	638/20
0,50	498/16	509/16	521/17	536/17	559/18	622/20
0,75	533/17	542/17	551/18	562/18	578/19	622/20
1,00	582/19	591/19	601/19	614/20	632/20	681/22
1,50	680/22	689/22	699/22	711/23	728/23	772/25
2,00	775/25	783/25	791/25	801/26	814/26	850/27
2,50	876/28	885/28	896/28	908/29	926/29	970/31
3,00	989/31	1005/32	1022/32	1041/33	1069/34	1144/36
3,50	1124/36	1145/36	1167/37	1193/38	1233/39	1365/43

TABELA Nr 4

ÁREA DE SATURAÇÃO - SS-30

APÊNDICE 2

TABELAS DE VOLUME DE FOGO PARA FOGUETES SS-40

TABELA Nr 1

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	5/1	6/1	6/1	7/1	8/1	17/2
0,50	4/1	5/1	6/1	7/1	8/1	12/1
0,75	6/1	7/1	7/1	8/1	9/1	12/1
1,00	8/1	9/1	9/1	10/1	11/1	14/1
1,25	12/1	12/1	13/1	14/1	15/1	18/2

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	10/1	11/1	12/1	14/1	16/1	26/1
0,50	12/1	13/1	14/1	15/1	17/2	23/2
0,75	15/1	16/1	16/1	17/2	19/2	22/2
1,00	19/2	20/2	20/2	21/2	23/2	26/2
1,25	23/2	23/2	24/2	25/2	27/2	31/2

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	15/1	17/2	19/2	21/2	25/2	34/3
0,50	20/2	21/2	22/2	24/2	26/2	31/2
0,75	25/2	26/2	26/2	27/2	29/2	32/2
1,00	30/2	31/2	32/2	33/3	34/3	38/3
1,25	38/3	39/3	40/3	41/3	43/3	49/4

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	23/2	25/2	27/2	29/2	33/3	43/3
0,50	29/2	30/2	31/2	32/2	35/3	40/3
0,75	35/3	36/3	37/3	38/3	39/3	43/3
1,00	43/3	44/3	45/3	47/3	48/3	53/4
1,25	57/4	59/4	60/4	62/4	65/5	73/5

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	31/2	33/3	36/3	38/3	42/3	56/4
0,50	38/3	39/3	40/3	42/3	45/3	53/4
0,75	47/3	48/3	49/4	51/4	52/4	58/4
1,00	61/4	62/4	64/4	66/5	68/5	76/5
1,25	85/6	88/6	90/6	93/6	98/7	113/8

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,25	40/3	42/3	45/3	47/3	54/4	77/5
0,50	49/4	51/4	53/4	56/4	60/4	72/5
0,75	64/4	66/5	67/5	69/5	72/5	81/6
1,00	88/6	91/6	93/6	96/6	101/7	114/8
1,25	139/9	144/9	150/10	157/10	168/11	206/13

TABELA Nr 2

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	9/1	10/1	12/1	14/1	18/2	28/2
1,00	12/1	12/1	13/1	15/1	17/2	23/2
1,50	14/1	15/1	16/1	17/2	18/2	23/2
2,00	17/2	18/2	19/2	21/2	22/2	27/2
2,25	19/2	20/2	21/2	22/2	24/2	30/2

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	19/2	21/2	23/2	26/2	30/2	41/3
1,00	25/2	26/2	27/2	29/2	31/2	38/3
1,50	30/2	31/2	32/2	34/3	36/3	42/3
2,00	36/3	38/3	39/3	40/3	42/3	48/3
2,25	41/3	42/3	43/3	44/3	47/3	52/4

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	31/2	34/3	36/3	39/3	43/3	54/4
1,00	40/3	41/3	43/3	45/3	48/3	55/4
1,50	48/3	50/4	51/4	52/4	55/4	60/4
2,00	59/4	60/4	62/4	63/4	66/5	72/5
2,25	67/5	68/5	69/5	71/5	74/5	80/5

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	45/3	47/3	50/4	53/4	57/4	69/5
1,00	57/4	58/4	60/4	62/4	65/5	74/5
1,50	70/5	71/5	73/5	74/5	77/5	84/6
2,00	88/6	89/6	91/6	93/6	96/6	104/7
2,25	101/7	102/7	104/7	107/7	110/7	120/8

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

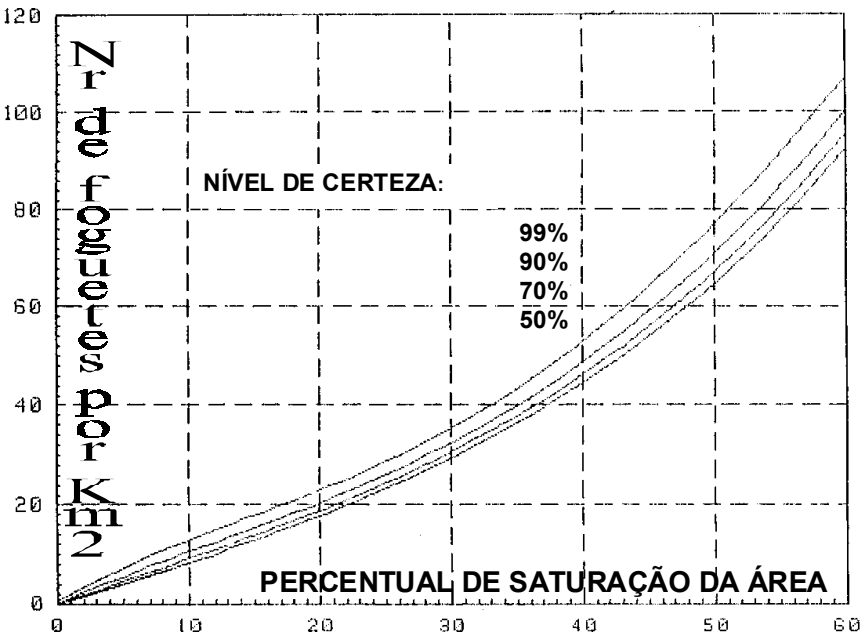
ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	58/4	60/4	63/4	67/5	74/5	93/6
1,00	77/5	79/5	81/6	83/6	87/6	96/6
1,50	96/6	98/7	100/7	102/7	105/7	115/8
2,00	125/8	128/8	130/9	133/9	137/9	150/10
2,25	146/10	149/10	152/10	155/10	160/10	174/11

FOGUETES SS-40

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	77/5	81/6	85/6	91/6	99/7	128/8
1,00	100/7	104/7	108/7	113/8	119/8	136/9
1,50	131/9	133/9	136/9	139/9	144/9	158/10
2,00	176/11	179/12	182/12	186/12	192/12	208/13
2,25	208/13	211/14	215/14	219/14	226/15	241/16

TABELA Nr 3

ÁREA DE SATURAÇÃO - SS 40

APÊNDICE 3

TABELAS DE VOLUME DE FOGO PARA FOGUETES SS-60

TABELA Nr 1

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	3/1	3/1	3/1	4/1	7/2	16/4
1,00	3/1	4/1	4/1	5/2	6/2	11/3
1,50	4/1	4/1	4/1	5/2	6/2	9/3
2,00	4/1	4/1	4/1	5/2	6/2	8/2
3,00	5/2	5/2	6/2	6/2	7/2	10/3
4,00	6/2	6/2	7/2	7/2	8/2	11/3

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	5/2	5/2	6/2	9/3	12/3	21/6
1,00	6/2	7/2	8/2	9/3	11/3	15/4
1,50	7/2	7/2	8/2	9/3	10/3	13/4
2,00	8/2	8/2	9/3	9/3	10/3	13/4
3,00	9/3	10/3	11/3	11/3	12/3	15/4
4,00	12/3	12/3	13/4	14/4	15/4	19/5

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	7/2	9/3	11/3	13/4	17/5	26/7
1,00	10/3	11/3	12/3	13/4	15/4	20/5
1,50	11/3	12/3	12/3	13/4	15/4	19/5
2,00	12/3	13/4	14/4	14/4	16/4	19/5
3,00	15/4	16/4	17/5	18/5	19/5	22/6
4,00	20/5	21/6	21/6	22/6	24/6	28/7

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	12/3	14/4	16/4	18/5	21/6	33/9
1,00	14/4	15/4	16/4	18/5	20/5	25/7
1,50	16/4	17/5	18/5	19/5	20/5	24/6
2,00	18/5	19/5	19/5	20/6	21/6	24/6
3,00	22/6	23/6	24/6	25/7	27/7	32/8
4,00	30/8	31/8	32/8	33/9	35/9	41/11

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	17/5	18/5	21/6	23/6	27/7	44/11
1,00	19/5	20/5	21/6	22/6	24/6	33/9
1,50	21/6	22/6	23/6	24/6	26/7	32/8
2,00	24/6	24/6	25/7	26/7	28/7	33/9
3,00	31/8	32/8	33/9	35/9	37/10	43/11
4,00	43/11	45/12	46/12	48/12	51/13	60/15

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 1

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
0,50	21/6	23/6	26/7	29/8	34/9	80/20
1,00	24/6	25/7	27/7	29/8	33/9	45/12
1,50	28/7	29/8	30/8	32/8	34/9	43/11
2,00	32/8	33/9	34/9	35/9	37/10	44/11
3,00	43/11	44/11	46/12	48/12	51/13	60/15
4,00	64/16	66/17	68/17	71/18	75/19	85/22

TABELA Nr 2

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	7/2	9/3	11/3	13/4	19/5	33/9
2,00	8/2	9/3	10/3	12/3	15/4	23/6
4,00	9/3	10/3	11/3	12/3	14/4	19/5
6,00	11/3	11/3	12/3	13/4	14/4	18/5
8,00	12/3	13/4	14/4	15/4	16/4	19/5
10,50	14/4	15/4	16/4	17/5	18/5	21/6

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	13/4	16/4	20/5	24/6	29/8	43/11
2,00	16/4	18/5	19/5	22/6	25/7	33/9
4,00	20/5	21/6	22/6	23/6	25/7	31/8
6,00	23/6	24/6	24/6	26/7	27/7	32/8
8,00	27/7	28/7	28/7	29/8	31/8	35/9
10,50	31/8	32/8	33/9	34/9	35/9	39/10

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	24/6	27/7	30/8	34/9	39/10	57/15
2,00	26/7	28/7	30/8	32/8	36/9	44/11
4,00	32/8	33/9	34/9	36/9	38/10	43/11
6,00	38/10	39/10	40/10	41/11	43/11	47/12
8,00	43/11	44/11	45/12	46/12	48/12	53/14
10,50	50/13	51/13	53/14	54/14	56/14	61/16

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	34/9	37/10	40/10	44/11	49/13	77/20
2,00	37/10	39/10	41/11	43/11	47/12	60/15
4,00	44/11	46/12	47/12	48/12	52/13	61/16
6,00	55/14	56/14	57/15	59/15	61/16	68/17
8,00	65/17	66/17	67/17	69/18	71/18	76/19
10,50	76/19	77/20	79/20	80/20	82/21	87/22

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	44/11	47/12	51/13	59/15	69/18	98/25
2,00	48/12	51/13	54/14	58/15	64/16	80/20
4,00	63/16	65/17	67/17	69/18	73/19	82/21
6,00	75/19	77/20	78/20	80/20	82/21	88/22
8,00	88/22	89/23	91/23	92/33	94/24	101/26
10,50	105/27	106/27	108/27	110/28	113/29	120/30

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 2

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	59/15	65/17	71/18	79/20	89/23	136/34
2,00	67/17	70/18	73/19	78/20	83/21	101/26
4,00	83/21	85/22	88/22	90/23	93/24	106/27
6,00	96/24	98/25	100/25	103/26	107/27	117/30
8,00	118/30	120/30	122/31	124/31	127/32	135/34
10,50	141/36	142/36	144/36	147/37	152/38	164/41

TABELA Nr 3

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 10% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	10/3	12/3	15/4	19/5	24/6	36/9
2,00	9/3	11/3	14/4	16/4	20/5	31/8
4,00	11/3	13/4	14/4	16/4	19/5	26/7
8,00	14/4	15/4	16/4	17/5	19/5	23/6
12,00	18/5	18/5	19/5	20/5	21/6	25/7
16,00	22/6	22/6	23/6	24/6	25/7	29/8

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 20% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	20/5	23/6	26/7	29/8	34/9	45/12
2,00	20/5	23/6	25/7	28/7	32/8	42/11
4,00	24/6	25/7	27/7	29/8	32/8	40/10
8,00	30/8	31/8	32/8	33/9	35/9	40/10
12,00	37/10	38/10	39/10	40/10	42/11	46/12
16,00	47/12	48/12	49/13	50/13	52/13	57/15

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 30% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	30/8	33/9	36/9	39/10	43/11	62/16
2,00	32/8	34/9	36/9	39/10	43/11	57/15
4,00	38/10	39/10	41/11	43/11	46/12	55/14
8,00	47/12	48/12	49/13	51/13	54/14	61/16
12,00	62/16	63/16	64/16	65/17	68/17	73/19
16,00	80/20	81/21	82/21	83/21	85/22	90/23

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 40% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	40/10	43/11	45/12	48/12	58/15	83/21
2,00	43/11	46/12	48/12	52/13	59/15	77/20
4,00	53/14	55/14	57/15	60/15	65/17	75/19
8,00	70/18	71/18	73/19	75/19	77/20	84/21
12,00	89/23	90/23	91/23	92/23	95/24	101/26
16,00	119/30	120/30	122/31	124/31	126/32	133/34

FOGUETES SS-60

CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

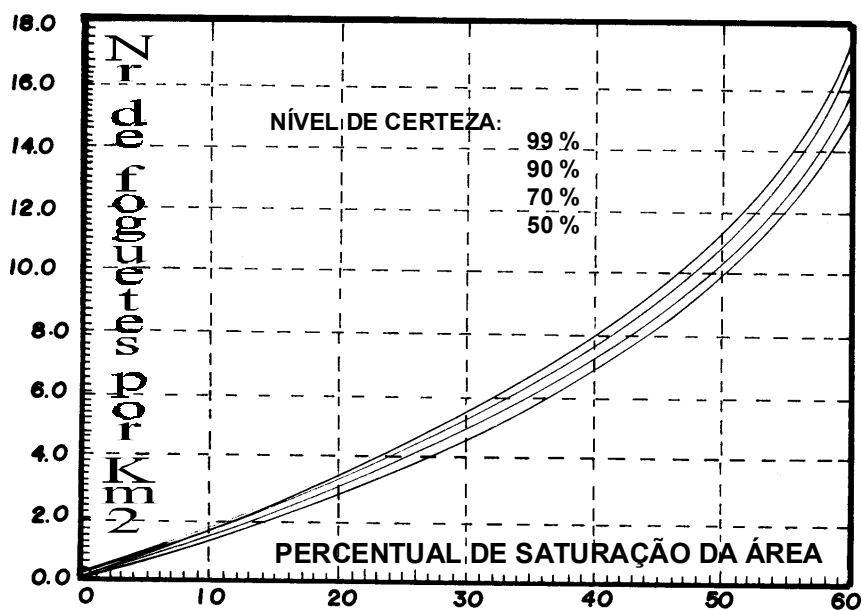
ÁREA ALVO (km^2)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 50% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	51/13	56/14	62/16	69/18	78/20	110/28
2,00	59/15	63/16	67/17	72/18	78/20	96/24
4,00	73/19	75/19	77/20	80/20	84/21	95/24
8,00	93/24	95/24	96/24	99/25	103/26	114/29
12,00	124/31	126/32	128/32	130/33	133/34	141/36
16,00	171/43	173/44	175/44	178/45	182/46	191/48

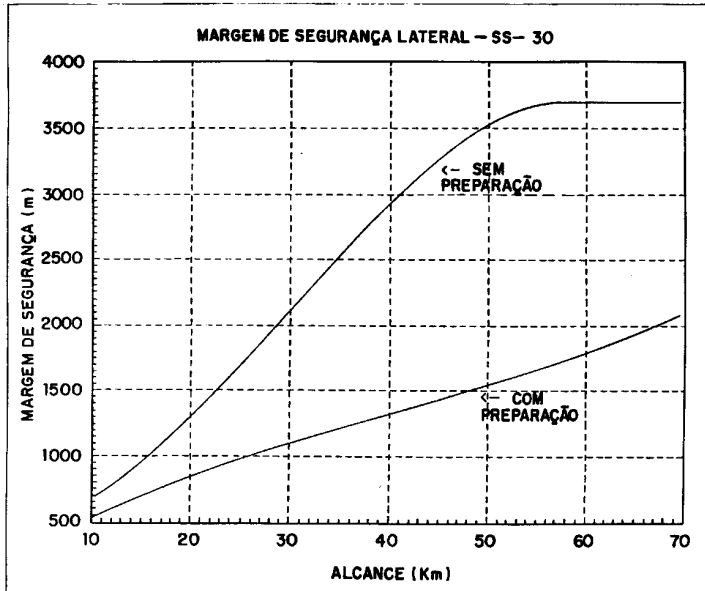
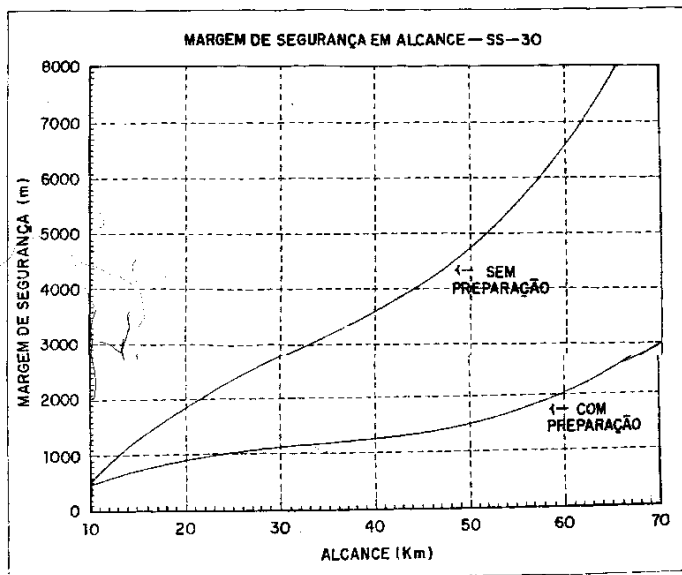
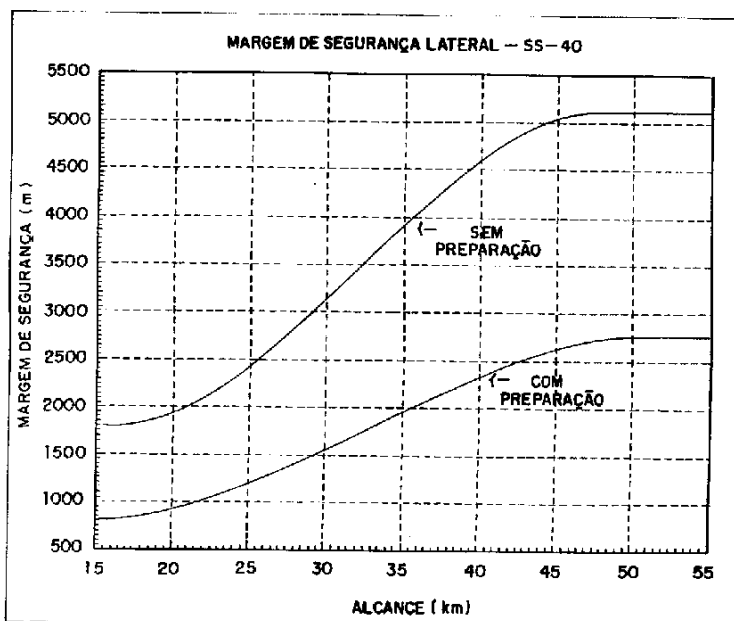
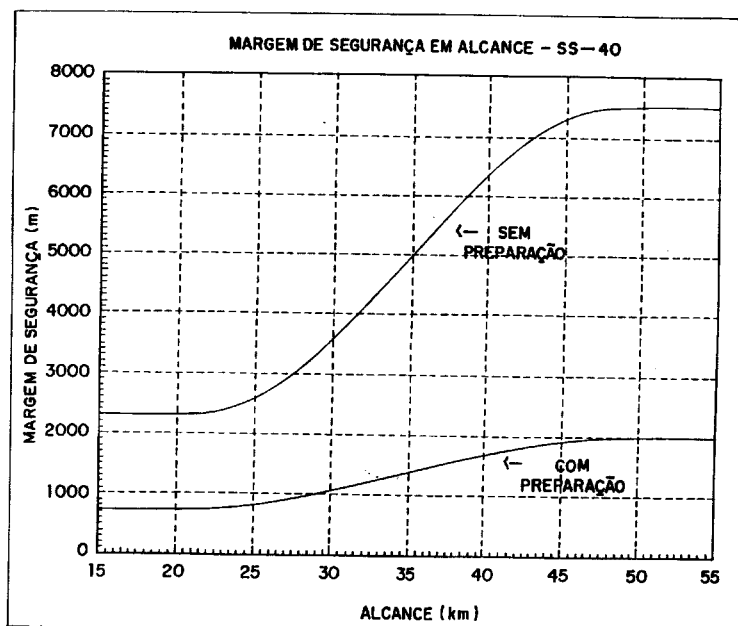
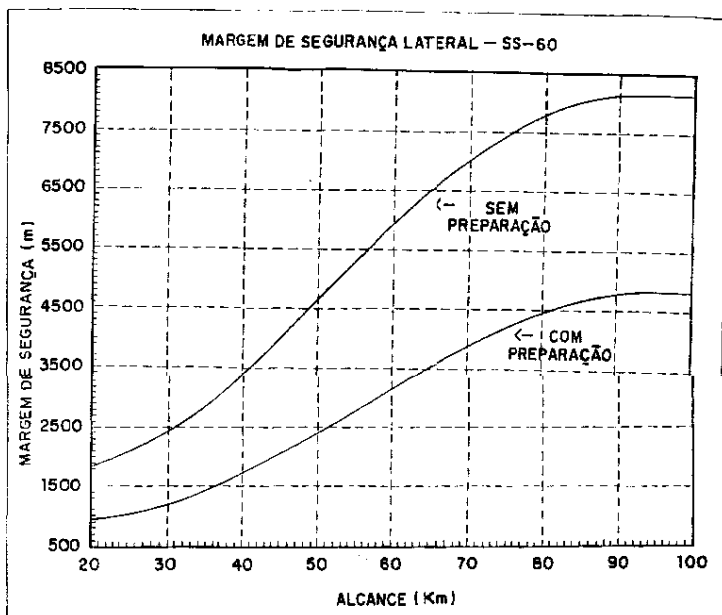
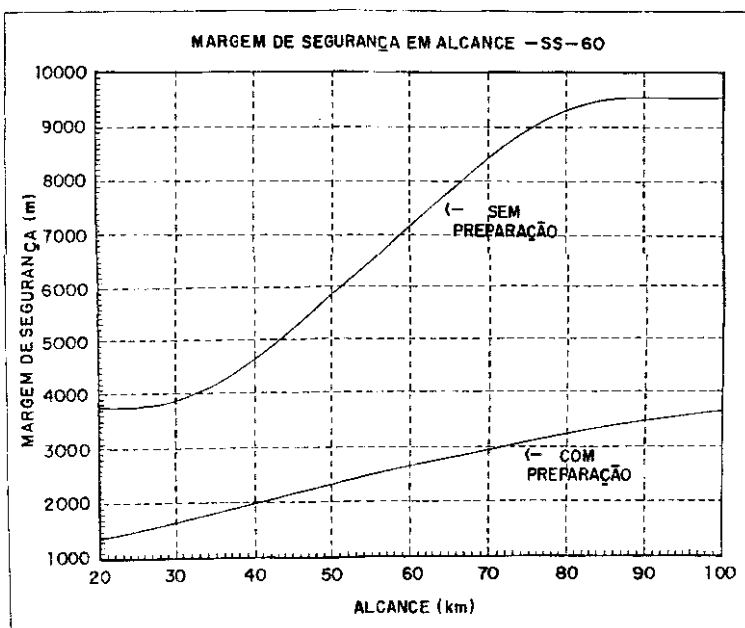
FOGUETES SS-60

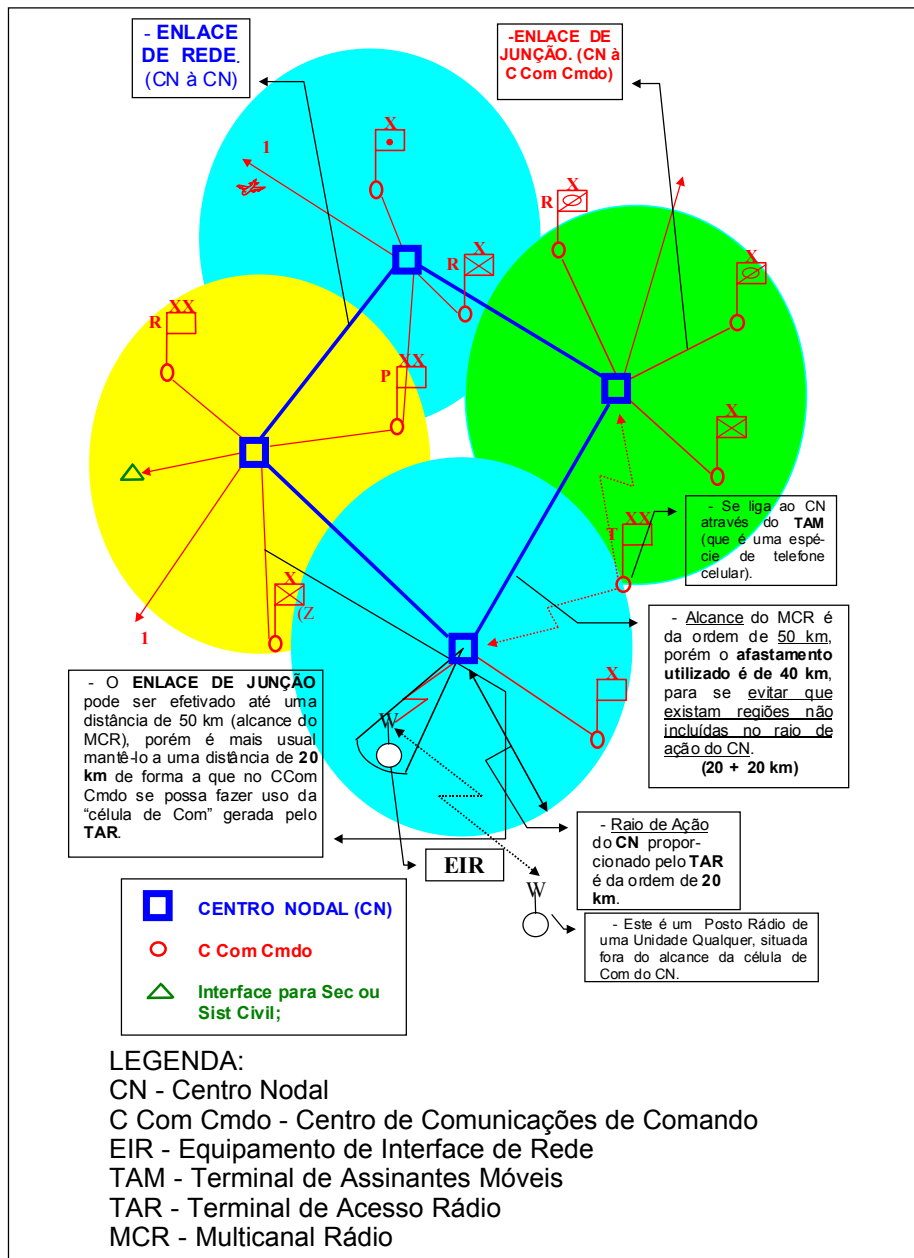
CONDIÇÃO DE TIRO Nr 3

ÁREA ALVO (km²)	NÍVEL DE CERTEZA (%) PARA 60% DE SATURAÇÃO					
	50	60	70	80	90	99
	(Nr DE FOGUETES/Nr DE PEÇAS)					
1,00	71/18	77/20	82/21	89/23	101/26	155/39
2,00	78/20	82/21	86/22	91/23	98/25	132/33
4,00	93/24	95/24	98/25	103/26	111/28	130/33
8,00	127/32	129/33	132/33	134/34	138/35	151/38
12,00	171/43	173/44	175/44	178/45	182/46	193/49
16,00	242/61	245/62	248/62	251/63	255/64	267/67

TABELA Nr 4

ÁREA DE SATURAÇÃO - SS-60

ANEXO B

TABELAS DE SEGURANÇA

TABELAS DE SEGURANÇA

TABELAS DE SEGURANÇA

TABELAS DE SEGURANÇA

TABELAS DE SEGURANÇA

TABELAS DE SEGURANÇA

ANEXO C

EXEMPLO DE SISTAC/DE

ANEXO D

OPERAÇÃO DE REMUNICIAMENTO

D-1. PREMISSA BÁSICA

A operação de carregamento dos contêineres-lançadores carregados de foguetes na LMU ou de descarregamento dos contêineres-lançadores vazios da LMU deve ser efetuada pela Viatura Remuniciadora (RMD), na posição de espera ou na zona de reunião.

D-2. PRECAUÇÕES

a. Não operar o guindaste antes da RMD estar firmemente apoiada pelo sistema de patolagem.

b. Sempre que possível, evitar operar o guindaste sobre pessoas ou sobre áreas de trânsito; antes de iniciar quaisquer operações de carga, evacuar a área e avisar ao pessoal sobre o perigo.

c. Não balançar a carga durante o abaixamento para tentar depositá-la além das limitações de alcance do guindaste.

d. A maior sensibilidade na operação das alavancas de controle produz movimentos do guindaste mais confiáveis.

e. Para esta finalidade as mãos devem estar firmemente apoiadas na guarda das alavancas enquanto as alavancas de controle são atuadas com os dedos para as posições desejadas.

f. Evitar a operação brusca do guindaste a fim de que o equilíbrio da RMD não seja afetado.

g. Evitar arrastar cargas.

h. Nunca ultrapassar a capacidade do guindaste (900 kg).

i. Antes de deixar o local da operação, assegurar-se de que nenhuma carga tenha sido deixada pendurada.

D-3. GUARNIÇÃO DAS VIATURAS

As guarnições da LMF e da RMD são identificadas nos procedimentos da operação de remuniciamento pelos seguintes números de designação:

a. Guarnição da LMF (Fig D-1)

b. Guarnição da RMD (Fig D-2)

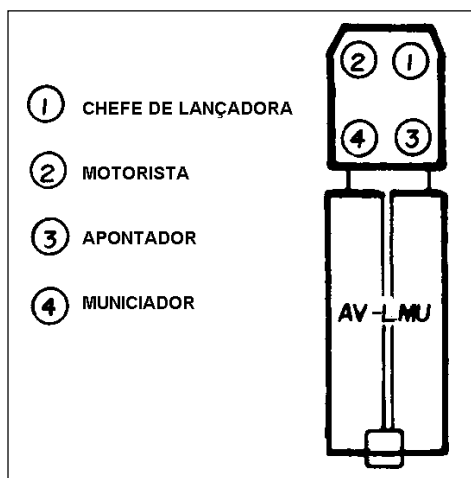



Fig D-1. Guarnição da LMF

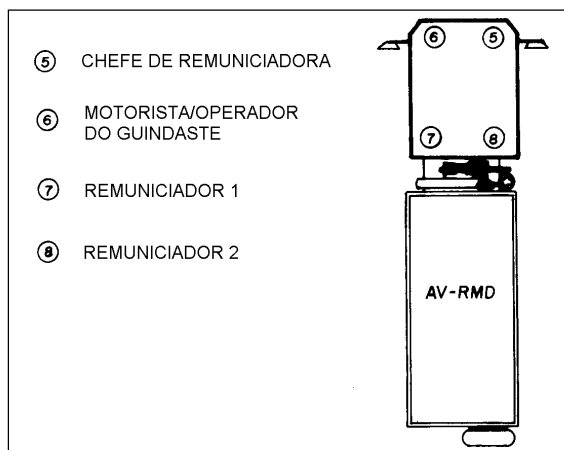



Fig D-2. Guarnição da RMD

D-4. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO DA VIATURA DE REMUNICIADORA

a. Na posição de espera, localizar um terreno 1 5 com as seguintes características: plana, solo firme e espaço suficiente para manobrar as viaturas e para operar o guindaste da RMD.

b. Manobrar a LMF 2 e/ou a RMD 6 de maneira a estacioná-las, como ilustrado na Fig D-3; usar o freio de estacionamento 2 6.

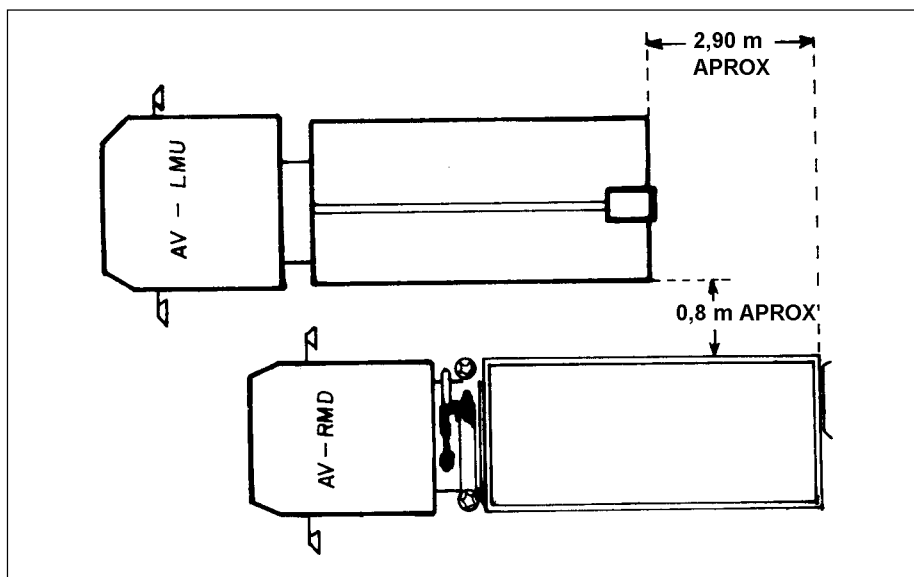



Fig D-3. Posicionamento das viaturas para transferência de conteiner

c. Acionar a bomba hidráulica da RMD 6 de acordo com os seguintes passos:

(1) dar a partida no motor da RMD;

(2) deixar o motor em marcha lenta (~600 rpm) com a alavanca de mudança em neutro;

(3) acelerar, gradualmente, a rotação do motor; quando esta atingir 1500 rpm, puxar o sustentador de aceleração completamente para fora (ver a Figura D-4) e soltar o pedal do acelerador.

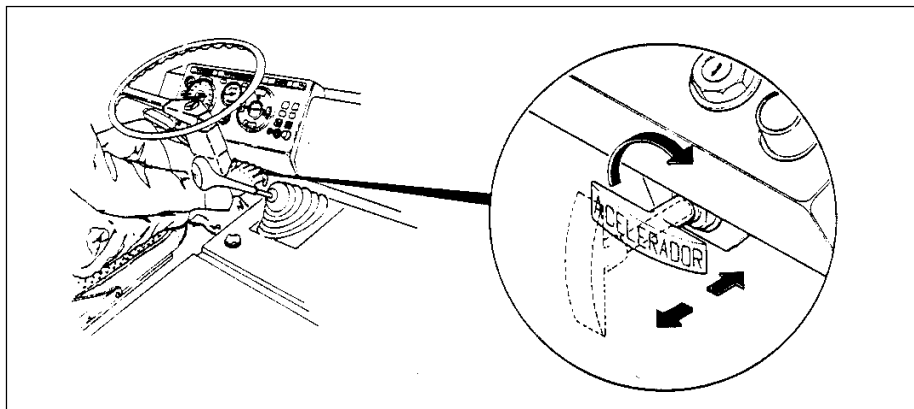



Fig D-4. Sustentador de aceleração

d. Remover 7 8 as sapatas dianteiras de seus suportes e colocá-las no chão.

e. Estender 5 os cilindros da patolagem dianteiros até que as bases de fixação das sapatas estejam numa altura suficiente para o encaixe das sapatas, antes de atingir o solo (ver a Figura D-5).

f. Encaixar 7 8 as sapatas nos cilindros da patolagem dianteiros esquerdo e direito.

g. Estender 5 os cilindros da patolagem dianteira até que a RMD se posicione sobre os pneus e os cilindros da patolagem dianteira.

> **NOTA:** Para municiar a LMU, os braços de extensão da patolagem e os cilindros da patolagem traseira não precisam ser estendidos.

h. Abrir a tampa do compartimento de contêineres da LMF de acordo com as seguintes instruções:

(1) designar os postos da guarnição dentro e fora das viaturas, como ilustrado na Figura D-6;

(2) destravar 3 4 o conjunto de trava da tampa do compartimento esquerdo de contêineres da LMF (ver Figura D-7);

(3) colocar 2 5 3 4 o cabo de manuseio da tampa em suas alças de suspensão do lado esquerdo (ver Figura D-7);

(4) engatar 4 o cabo de manuseio da tampa no gancho do guindaste;

(5) operar 6 o guindaste e abrir a tampa do compartimento.

i. Transferir os contêineres da RMD para a LMF, seguindo as instruções abaixo:

(1) soltar 7 8 os dispositivos de fixação dos contêineres da RMD (ver a Figura D-9);

(2) remover 2 5 3 6 4 o cabo de manuseio das tampas do compartimento de contêineres e engatar o dispositivo de içamento de contêineres no guincho do guindaste, utilizando anel correspondente a contêiner vazio (ver a Figura D-9);

> **ADVERTÊNCIA:** Antes de remover o contêiner vazio da LMF, desconectar o cabo de conexão da caixa de distribuição do conector de entrada, localizado na parte inferior traseira do contêiner.

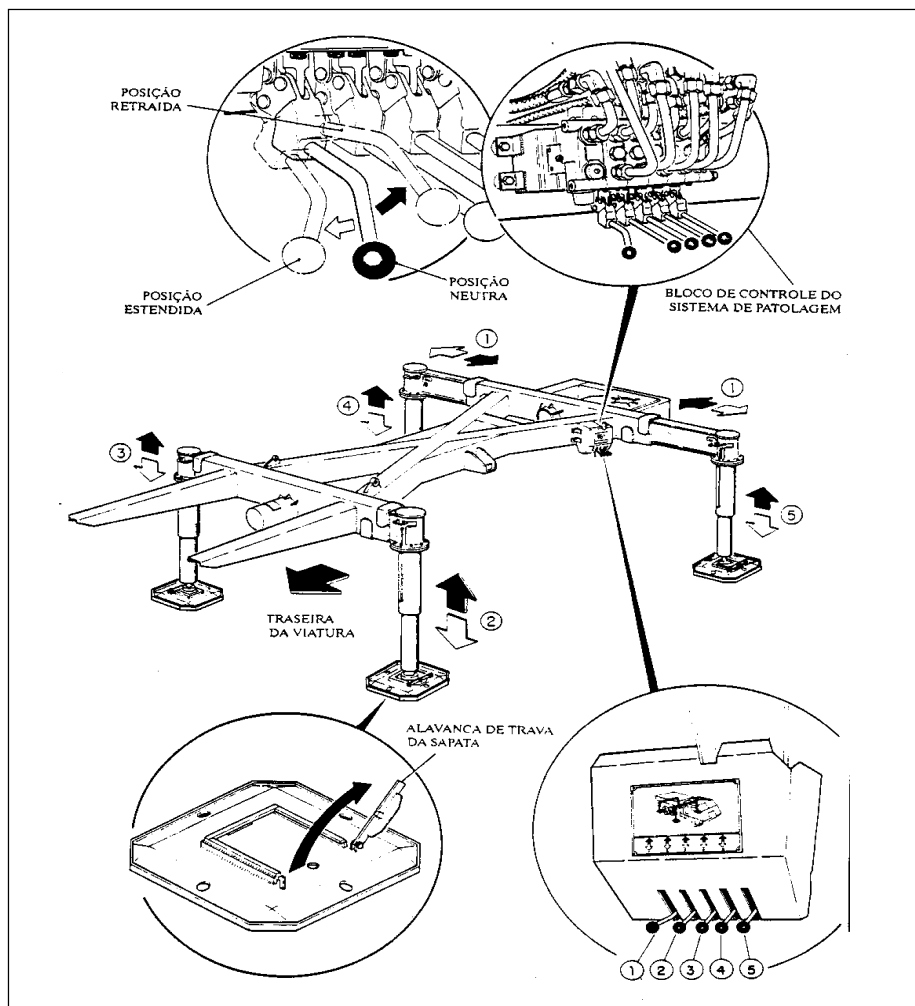



Fig D-5. Operação do sistema de patolagem da RMD

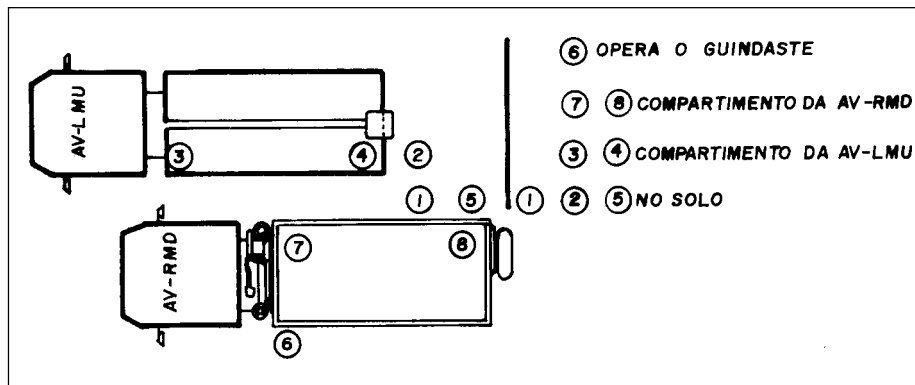



Fig D-6. Posicionamento das guarnições das viaturas para remuniciamento

(3) posicionar 6 a lança do guindaste sobre o compartimento de contêineres da LMF e apertar 4 3 as garras das extremidades do dispositivo de içamento de contêiner, no contêiner designado pela letra A (Figura D-11);

(4) levantar 6 o contêiner A do compartimento de contêineres e girar a flecha do guindaste no sentido horário 6 ajudado pela guarnição 3 4 7 8;

(5) posicionar 2 5 6 o contêiner A sobre o solo ao longo do lado esquerdo da RMD; remover 2 5 as garras do contêiner A; girar a flecha do guindaste no sentido anti-horário 6 passando as garras do dispositivo de içamento de contêiner 2 5 para 7 8 ;

(6) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a RMD, relocar 7 8 o dispositivo de içamento de contêiner no gancho do guindaste, utilizando o anel correspondente o contêiner carregado;

(7) encaixar 7 8 as garras do dispositivo de içamento de contêiner, no contêiner designado pela letra: A';

(8) levantar 6 o contêiner A da RMD, girar 6 a lança do guindaste no sentido anti-horário e transferir 7 8 3 4 o contêiner A' para a vaga no compartimento de contêineres, anteriormente ocupada pelo contêiner A; verificar se o contêiner A' está perfeitamente encaixado sobre os pinos de fixação do contêiner;

(9) remover 3 4 as garras do dispositivo de içamento do contêiner A', reengatar o dispositivo de içamento de contêiner ao gancho do guindaste, através do anel correspondente ao contêiner vazio, e encaixar as garras do dispositivo de içamento de contêiner no contêiner designado pela letra B;

(10) levantar 6 o contêiner B do compartimento da LMF e girar a lança do guindaste no sentido horário com a ajuda da guarnição 3 4 7 8;

(11) posicionar 6 2 5 o contêiner B sobre o solo ao lado do contêiner A; remover 2 5 as garras do dispositivo de içamento de contêiner do contêiner B; girar 6 a lança, o guindaste no sentido horário, passando 2 5 as garras do dispositivo de içamento de contêiner para 7 8;

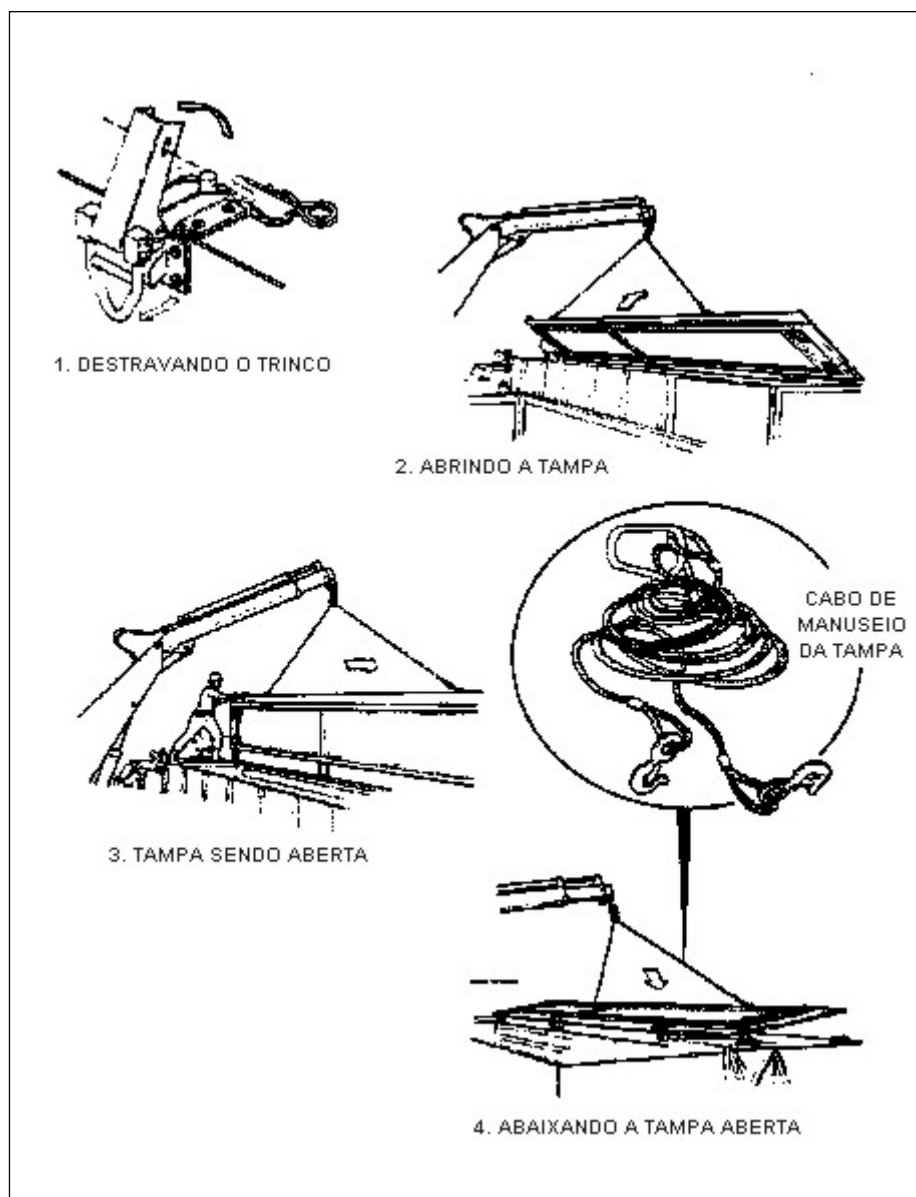



Fig D-7. Abertura da tampa superior da LMF

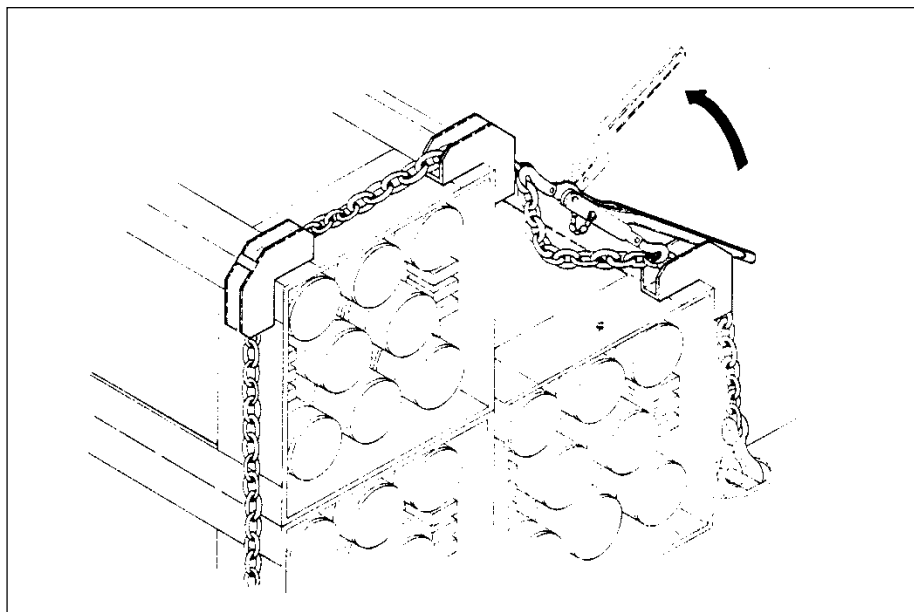



Fig D-8. Instalação do dispositivo de fixação de conteineres

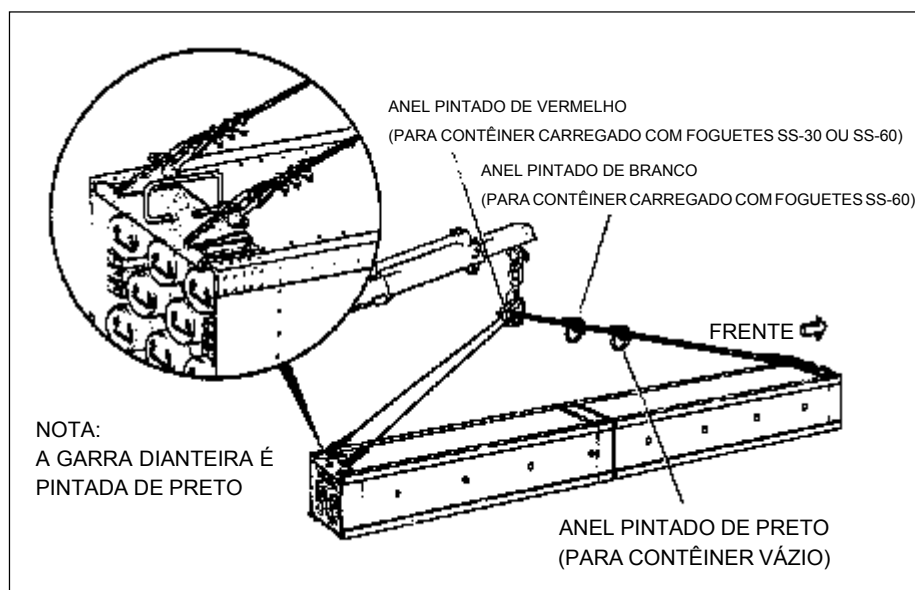



Fig D-9. Dispositivo de içamento de conteineres

(12) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a RMD, relocar 7 8 o dispositivo de içamento de contêiner no gancho do guindaste usando o anel correspondente ao contêiner carregado;

(13) encaixar 7 8 as garras do dispositivo de içamento de contêiner no contêiner designado pela letra B';

(14) levantar 6 7 8 3 4 o contêiner B' da RMD, girar a lança do guindaste no sentido anti-horário e transferir o contêiner B' para a vaga no compartimento de contêiner da LMF, anteriormente ocupada pelo contêiner B; verificar B; verificar se o contêiner B' está perfeitamente encaixado sobre os respectivos pinos de fixação do contêiner;

(15) remover 6 3 4 o dispositivo de içamento de contêiner do gancho do guindaste e do contêiner B';

(16) encaixar 6 2 5 o cabo de manuseio da tampa no gancho do guindaste;

(17) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a LMF e encaixar 3 4 os ganchos do cabo de manuseio da tampa a respectiva alça de suspensão da tampa do compartimento de contêineres esquerdo;

(18) operar 6 o guindaste e fechar a tampa do compartimento de contêineres esquerdo: travar 3 4 as travas da tampa do compartimento de contêineres esquerdo;

(19) destravar 3 4 as travas da tampa do compartimento direito; desenganchar 3 4 o cabo de manuseio da tampa das alças de suspensão do compartimento de contêineres esquerdo, e encaixar 3 4 os ganchos do cabo de manuseio da tampa nas alças de suspensão da tampa do compartimento de contêineres direito;

(20) operar 6 o guindaste e abrir a tampa do compartimento de contêineres direito;

(21) remover 3 4 o cabo de manuseio da tampa do gancho do guindaste e das alças de suspensão da tampa do compartimento de contêineres;

(22) encaixar 6 2 5 3 4 o dispositivo de içamento de contêiner no gancho do guindaste, usando o anel correspondente o contêiner vazio (preto);

(23) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a LMF e apertar 4 3 as garras do dispositivo de içamento de contêiner, designados pela letra C;

(24) erguer o contêiner C do compartimento de contêineres da LMF e girar 6 a lança do guindaste no sentido horário com a ajuda da guarnição 3 4 7 8;

(25) posicionar 6 2 5 o contêiner C sobre o solo, ao lado do contêiner B; remover 2 5 as garras do dispositivo de içamento de contêineres do contêiner C; girar 6 a lança do guindaste no sentido anti-horário, passando as garras do dispositivo de içamento de contêiner 2 5 para 7 8;

(26) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a RMD, relocar 7 8 o dispositivo de içamento de contêiner no gancho do guindaste, usando o anel correspondente o contêiner carregado;

(27) colocar 7 8 as garras do dispositivo de içamento de contêiner no contêiner designado pela letra C';

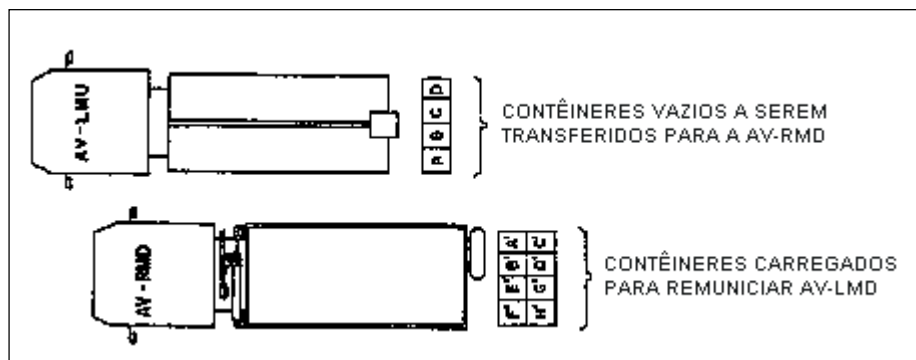



Fig D-10. Configuração inicial da AV-LMU e AV-RMD com os respectivos conteineres

(28) erguer 6 o contêiner C', girar a lança do guindaste no sentido anti-horário e transferir 7 8 3 4 o contêiner C' para a vaga no compartimento de contêineres da LMF, anteriormente ocupada pelo contêiner C; verificar se o contêiner C' esta perfeitamente encaixado sobre os respectivos pinos de fixação;

(29) remover 3 4 as garras do dispositivo de içamento de contêiner do contêiner C', recolocar as garras do dispositivo de içamento de contêiner no gancho do guindaste, usando o anel correspondente o contêiner vazio e colocar as garras no contêiner designado pela letra D;

(30) erguer 6 o contêiner D do compartimento de contêineres da LMF e girar a lança do guindaste no sentido horário, com a ajuda da guarnição 3 4 7 8;

(31) transferir 6 7 8 o contêiner D para a vaga no compartimento de contêiner da RMD, anteriormente ocupada pelo contêiner C'; remover 7 8 as garras do dispositivo de içamento de contêiner do contêiner D e relocar o dispositivo de içamento no gancho do guindaste, usando o anel correspondente o contêiner carregado;

(32) colocar 7 8 as garras do dispositivo de içamento de contêiner designado pela letra D';

(33) erguer o contêiner D ' girar 6 a lança do guindaste no sentido anti-horário e transferir 7 8 3 4 o contêiner D' para a vaga no compartimento de contêineres da LMF, anteriormente ocupada pelo contêiner D; verificar se o contêiner D' está perfeitamente encaixado sobre os respectivos pinos de fixação;

(34) remover 6 3 4 o dispositivo de içamento de contêiner do guindaste e do contêiner D', passando-o para 7 ou 8 ;

(35) encaixar 6 2 5 o cabo de içamento da tampa no gancho do guindaste;

(36) posicionar 6 a lança do guindaste sobre a LMF e encaixar 3 4 os ganchos do cabo de içamento da tampa nas respectivas alçças de suspensão da tampa do compartimento de contêineres direito;

(37) operar 6 o guindaste e fechar a tampa do compartimento de contêineres direito; travar 3 4 as travas da tampa do compartimento do contêiner direito;

(38) entrar na cabina 1 2 3 4 e se mobilizar para o lançamento do foguete;

(39) juntar 5 6 7 8 os contêineres vazios A, B, C do solo (ver a Figura D-11) e se mobilizar para carregar uma Segunda LMF com os contêineres carregados E', F', G' e H'.

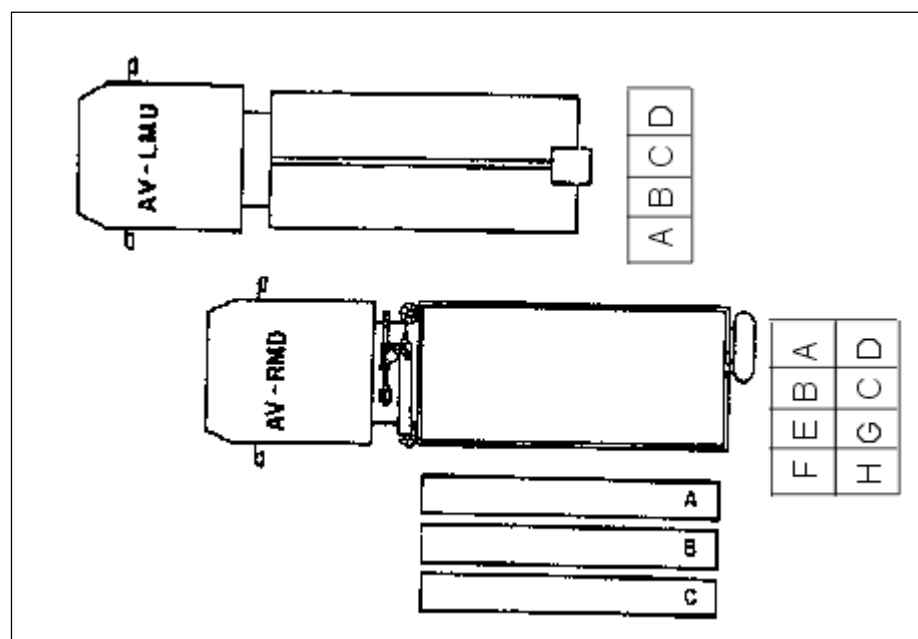



Fig D-11. LMF remuniciada e pronta para lançamento de foguetes

ANEXO E

OPERAÇÃO DO LANÇADOR

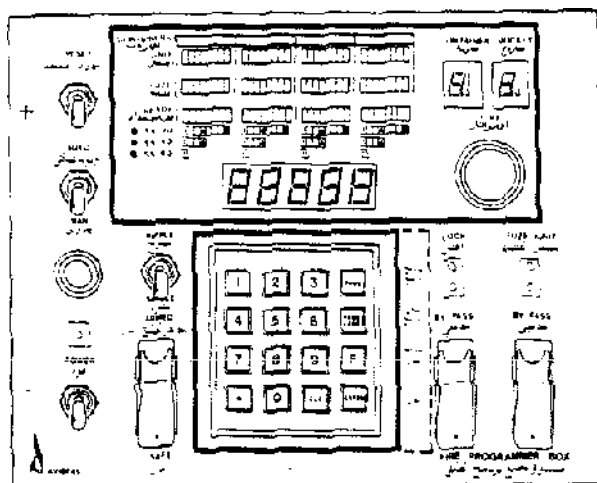



Fig E-1. Caixa programadora

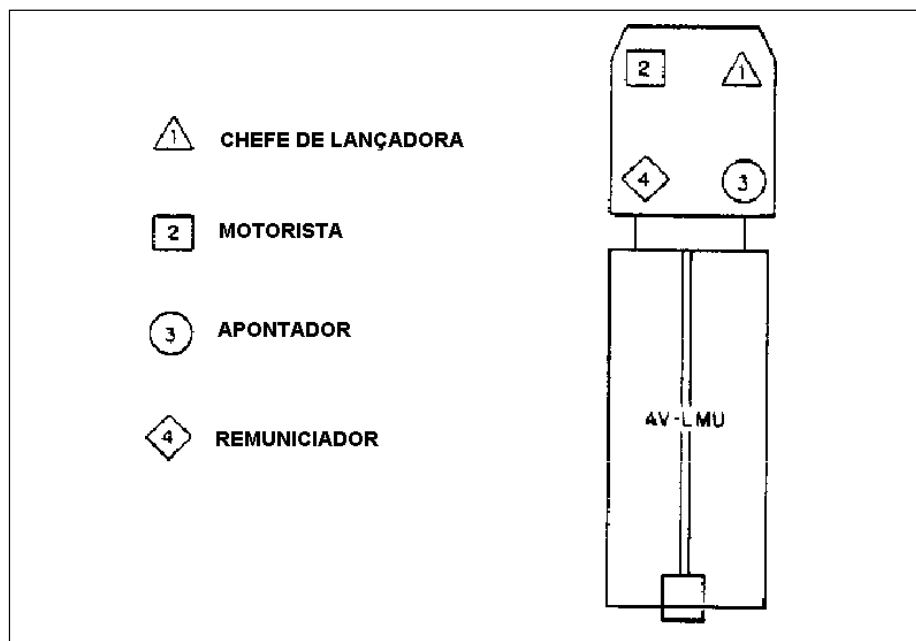



Fig E-2. Guarnição da LMF

E-1. SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÃO DA LMF

E-1.1. Seqüência de operação na zona de reunião (Tabela E-1)

Para o correto acionamento da LMF na posição de tiro, e para seu bom desempenho é necessário que o comandante da bateria de tiro defina alguns aspectos fundamentais à missão das LMF:

a. A ordem das LMF para a entrada em posição e o lançador base;

b. A freqüência de operação para os rádios;

c. As coordenadas da posição da LMF na Pos Tir (em UTM) com a precisão de + 1 km.

d. O modo de recepção de dados (via rádio ou via fio);

e. O ponto de referência a ser pelo apontador da LMF, no caso de ser necessário o uso do sistema, alternativo de pontaria;

f. A determinação do tipo de contêiner/foguete a ser carregado;

g. Se os lançadores de granadas fumígenas serão carregados;

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">TESTE FUNCIONAL</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1 2 3 4</td><td>- Executar o teste funcional de acordo com parágrafo E-2 Teste Funcional (Interconexões Foguetes/ contêiner)</td><td>Caso não haja aprovação do sistema de tiro no teste funcional, a LMF estará reprovada para se deslocar para a Posição de tiro.</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="2">1</td><td>- Armar o disjuntor e ligar a chave AIM PROCESSOR/ EDT COMM localizada no painel do sistema de distribuição de alimentação.
- A luz de advertência correspondente acende.</td><td>O disjunto geral de 50^{A} deve estar armado.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>- Colocar a chave I/O da unidade de controle e "display" ABG na posição I.
- Apertar a tecla POSITION; o "display" mostra as coordenadas E e N (leste e norte) da posição usada na última operação com a resolução de 1 mm.
- Apertar a tecla INPUT.
- Digitar o valor da coordenada E (fornecido pelo comandante da bateria de tiro) através das teclas numéricas de 0 a 9.
- Apertar a tecla ENT.
- Digitar o valor da coordenada N.
- Apertar a tecla ENT.
- Desligar a unidade de controle e "display" ABG.</td><td>Se a atualização da leitura E não for necessária, apertar a tecla ENT.
Se a atualização da leitura N não for necessária, apertar a tecla ENT.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1</td><td>- Desligar a chave AIM PROCESSOR/EDT COMM localizada no painel do sistema de distribuição de alimentação.</td><td></td></tr>
</table>

Tabela E-1. Seqüência de operação na zona de reunião (continua)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
		TESTE FUNCIONAL	
5	1	- No "display"de dados: . colocar a chave BATTERY e a chave LAUNCHER nº de acordo com a letra da bateria e o nº da lançadora na bateria. . colocar a chave RÁDIO WIRE na posição determinada pelo comandante da bateria de tiro.	
6		- Selecionar a freqüência como ordenado pelo comando.	
7	4 (lado esquerdo) 3 (lado direito)	- Subir no teto da cabina e remover as capas de proteção dos tubos lançadores.	
8	2 4 (lado esquerdo) 1 3 (lado direito)	- Carregar uma granada em cada tubo lançador.	
9	3 4	- Descer do teto da cabina.	
10	4 (dentro da cabina)	- Abastecer a caixa reserva de granadas fumígenas.	
		OPERAÇÃO DE REMUNICIAMENTO	
11	-	- Consultar a Seção VII - Operação de remuniciamento, deste Manual.	

Tabela E-1. Seqüência de operação na zona de reunião

E-1.2. Seqüência de operação na posição de espera (Tabela E-2)

a. Identificação do contêiner

Para a correta execução das conexões dos foguetes com os contêineres é necessário que o servente saiba a correta identificação dos contêineres, como mostram as figuras E-3 e E-4.

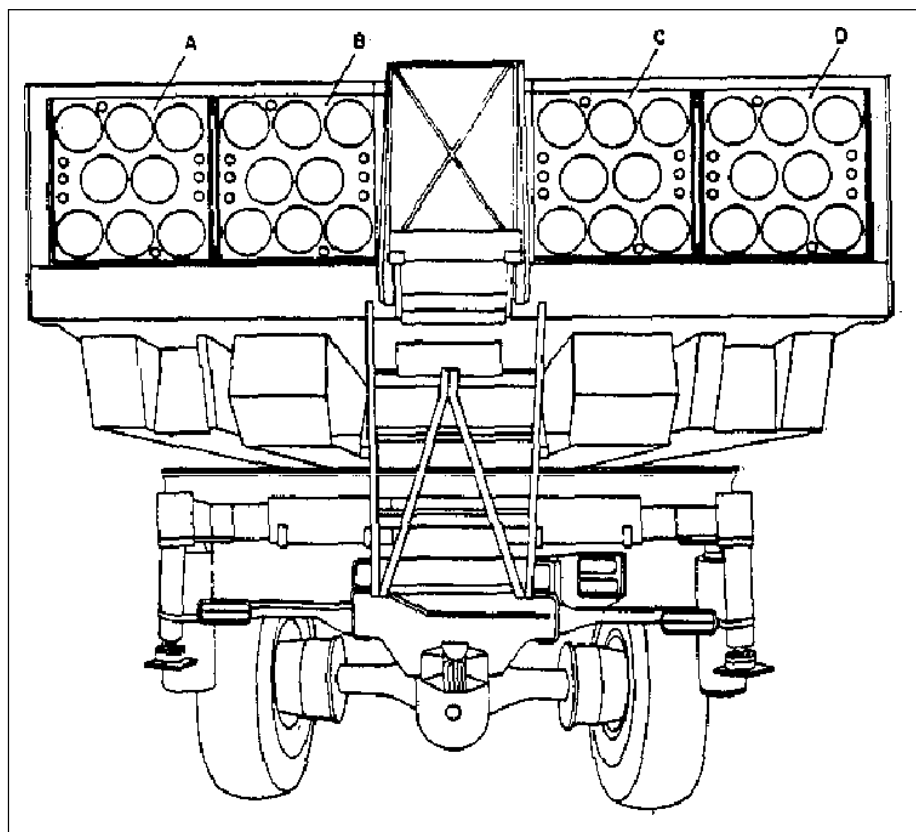



Fig E-3. Posição dos contêineres-lançadores na plataforma

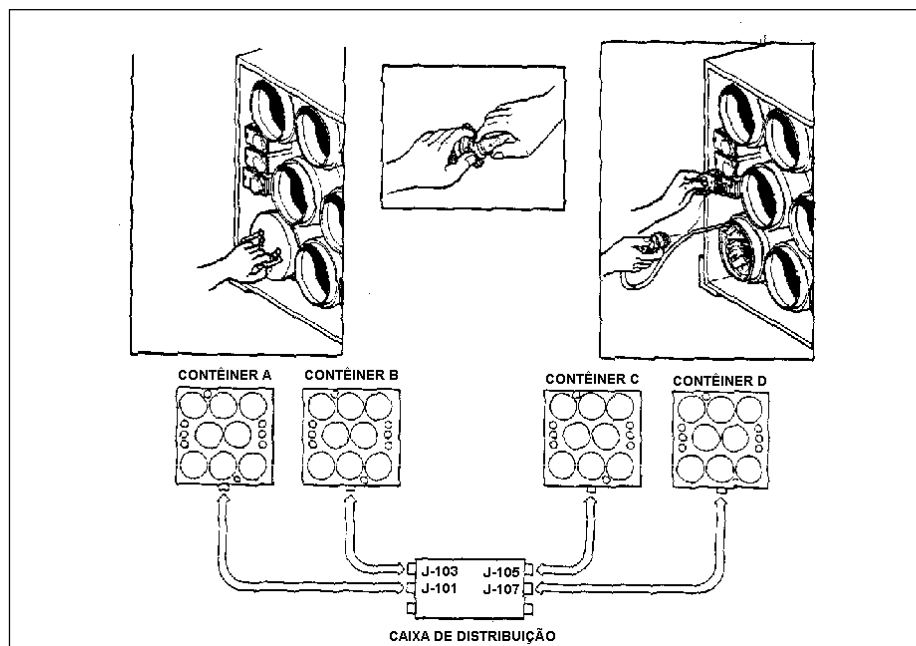



Fig E-4. Interconexões da caixa de distribuição com os contêineres lançadores de foguetes SS-30

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
TESTE FUNCIONAL			
1	3 4 (na parte traseira da plataforma)	- Liberar a trava; desdobrar a escada-assento do apontador e colocá-la na posição de escada.	
2		- Subir na plataforma de serviço utilizando a escada; abrir totalmente as portas traseiras do compartimento de contêineres e travá-las nesta posição.	
3	4	- Descer da plataforma de serviço.	
4	2	- Ligar a bomba hidráulica (20 l/min) e manter o motor da viatura na rotação de 1500 rpm.	

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continua)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
TESTE FUNCIONAL			
5	1	- Ligar as chaves INT.FACE/ AZ.EL./ DATA/LEVEL. e AIM PROCESSOR/ EDT COMM.	
6	4	- Soltar a trava de transporte.	
7	1	- Colocar a chave OFF/ON/LAMP TEST, localizada no painel do processador de pontaria, na posição ON e a chave DISPLAY SELECT na posição 5. O "display" mostra BEARING e ELEVATION.	
8		- Ligar a chave POWER, localizada na caixa de comando de azimute/ elevação na cabina, e colocar a chave CABIN/EXTERNAL OPERATION na posição CABIN.	
9		- Acionar o "joystick" de elevação até que o "display" do painel do processador de pontaria mostre um valor de ELEVATION de 200 mils.	
10	4 ajudado pelo 2 que sai da cabina	- Subir no teto da cabina e abrir totalmente as portas dianteiras do compartimento de contêineres e travá-las nesta posição.	
11	4	- Remover (e guardar) as capas dianteiras de proteção dos tubos de lançamento de foguetes.	
12		- Descer do teto da cabina.	
13		- Subir na plataforma de serviço.	
14	1	- Acionar o "joystick" de elevação até que o "display" do painel do processador de pontaria mostre um valor de ELEVATION de 400 mils.	

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
TESTE FUNCIONAL			
15	3 4	- Remover (e guardar) as tampas traseiras de proteção dos tubos de lançamento de foguetes.	
16	2	- Soltar o sustentador de aceleração e manter a rotação do motor em 600 rpm, aproximadamente.	
17	4	- Descer da plataforma de serviço.	
18		- Desconectar os 4 cabos da caixa de distribuição dos conectores falsos. Passar as pontas livres para o servente 3 (tampar os conectores) falsos com os seus protetores)	
19	3	- Conectar as pontas livres dos cabos aos foguetes dos contêineres A a D. Certificar-se de que os conectores estão travados com o aparecimento da marca amarela (consultar a figura E-2)	
20		- Descer da plataforma de serviço.	
21		- Descarregar a eletricidade estática (presente no corpo humano) através do contato das mãos com a estrutura da PLM.	
22	3 4	- Subir na plataforma de serviço e desconectar os conectores de segurança dos cabos dos foguetes; imediatamente após, conectar o cordão umbilical do foguete ao conector da placa traseira (ver a figura E-2). Certificar-se de que os conectores estejam travados.	
23		- Descer da plataforma de serviço, utilizando a escada-assento do apontador.	

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
TESTE FUNCIONAL			
24	4	- Dobrar a escada-assento do apontador e travá-la.	
25	3 4	- Entrar na cabina da viatura	
26	1	- Ligar a chave ROCKET LAUNCHER SYSTEM.	Para o lançamento do foguete SS-30 ir para o passo 27. Para o lançamento dos foguetes SS-40 e SS-60 ir para o passo 33.
PROCEDIMENTOS PRELIMINARES PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUETES SS-30			
27	1	- Ligar a chave POWER da caixa programadora de tiro. O equipamento executa o teste de lâmpadas. - Após o teste de lâmpadas: o "led" POWER acende, o "led" SS-30 acende, o "led" verde LOCK acende, a barra de "leds" FUZE apaga, a barra de "leds" IGNIT apaga, a barra de "led" READY acende e o "led" verde FUZE IGNIT acende.	Se os "leds" SS-30/40/60 começam a piscar, a missão de tiro deve ser INTERROMPIDA. Se os "leds" SS-30/40/60 param de piscar e o "display" principal mostra .... ou ....., desligar o equipamento, desconectar o contêiner defeituoso e prosseguir com a operação de lançamento. Se qualquer "leds" IGNIT da barra de "leds" (vermelha) permanecer aceso e o correspondente "led" (verde) READY permanecer apagado, após o teste de lâmpadas, ver o passo 33 para encontrar a causa do problema (bloqueio).
28		- Desligar a caixa programadora de tiro.	

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS PRELIMINARES PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUETES SS-30			
29	2	- Manter o motor da viatura na rotação de 1500 rpm.	
30	1	- Acionar o "joystick" de elevação até que o "display" do painel do processador de pontaria mostre um valor de elevação de 0000.0.	
31	2	- Baixar a rotação do motor para 600 rpm.	
32	1	- Aplicar a trava de transporte.	
PROCEDIMENTOS PARA O CASO DE FALHAS			
33	1	- Apertar a tecla F; o "display" principal mostra Cont - Apertar a tecla 1, 2, 3 ou 4 que corresponde ao contêiner-lançador que contém o foguete com falha: o "display" principal mostra A b C ou d. - Apertar a tecla ENT, o "display" principal mostra ROC; o "display" CONTÊNEIR mostra a letra correspondente ao novo contêiner, e o "display" ROCKET mostra r. - Apertar a tecla correspondente ao número do foguete com falha; o "display"principal mostra ROC e o número do foguete com a falha. - Apertar a tecla ENT; o "display" ROCKET mostra o número do foguete com a falha e o "display" principal mostra uma das possíveis condições de falha que o foguete pode apresentar.	O "display" principal pode mostrar: AbSnt, CabLE, OPEN, d, FF Short ou Lachd. Para remover o foguete defei-tuosos consultar o Manual de Utilização do Foguete SS-30.

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS PRELIMINARES PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUETES SS-40 E SS-60			
34	1	- Colocar a chave AUTO/MAN, localizada na caixa programadora de tiro na posição MAN.	
35	1	- Ligar a chave POWER da caixa programadora de tiro. O "display" principal mostra SS-40 ou SS-60.	Se os "leds" SS-30/ 40/60 começam a piscar, a missão de tiro deve ser inter- rompida. Se os "leds" SS-30/ 40/60 param de piscar e o "display" principal mostra, Lnc, A, b, C ou Desligar o equipamento, desco- nectar o contêiner defeituoso e prosse- guir com a operação de lançamento.
36	1	- Apertar a tecla ENT; o equipa- mento executa o teste de lâm- padas. Após o teste de lâmpadas: o "led" POWER acende, o "led" SS-40 ou SS-60 acende, o "led" verde LOCK acende, a barra de "leds" IGNIT apaga, a barra de "leds"FUZE acende e a barra de "leds" READY apaga. O "display" principal mostra TEST por aproximadamente 17 segun- dos ("led" POWER pisca) e em seguida mostra PROG.	Se qualquer "led" IGNIT da barra de "leds" permanecer aceso e o "led" READY correspon- dente permanecer apagado, após o teste de lâmpadas, ver o passo 44 para encontrar a causa do problema (bloqueio).
37	1	- Apertar a tecla PROG. - Digitar 5.00. O "display"principal mostra. - Apertar a tecla PROG LOAD. O "display" principal e o "led" POWER começam a piscar durante a carga. Após o carrega- mento do programa: barra de "leds" FUZE apaga e a barra de "leds" READY acende.	

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS PRELIMINARES PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUESTES SS-40 E SS-60</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">1</td><td>- Zerar a caixa programadora de tiro.</td><td></td></tr>
<tr><td>38</td><td>- Colocar a chave AUTO/MAN da caixa programadora de tiro na posição AUTO. O "display" principal mostra PG AU e na seqüência o mesmo valor de FUZE SETTING mostrado pelo "display" de dados.</td><td>Se a caixa programadora de tiro não receber o dado de programação apresentado pelo "display" de dados, prosseguir com a missão no modo de programação manual.</td></tr>
<tr><td>39</td><td>- Desligar a caixa programadora de tiro.</td><td></td></tr>
<tr><td>40</td><td>2</td><td>- Manter o motor da viatura na rotação de 1500 rpm.</td><td></td></tr>
<tr><td>41</td><td>1</td><td>- Acionar o "joystick" de elevação até que o "display" do painel do processador de pontaria mostre um valor de ELEVATION de 0000.0</td><td></td></tr>
<tr><td>42</td><td rowspan="3">2</td><td>- Baixar a rotação do motor para 600 rpm.</td><td></td></tr>
<tr><td>43</td><td>- Aplicar a trava de transporte.</td><td></td></tr>
<tr><td>44</td><td>- Apertar a tecla F; o "display " principal mostra Cont.
- Apertar a tecla 1, 2, 3 ou 4 que corresponde ao contêiner-lançador que está com o foguete defeituoso. O "Display" principal mostra A.b.C ou d.
- Apertar a tecla ENT; o "display" principal mostra roc; o "display" CONTÂINER mostra a letra correspondente ao novo contêiner, e o "display"ROCKET mostra r.
- Apertar a tecla correspondente ao número do foguete defeituoso; o "display" principal mostra roc e o número do foguete defeituoso.
- Apertar a tecla ENT, o "display" mostra o número do foguete defeituoso e o "display" principal mostra uma das possíveis condições de falha que o foguete pode apresentar.</td><td>O "display" principal pode mostrar: AbSnt CabLE, OPEN, FUSE, Short Lnch3.
Para remover o foguete defeituoso, consultar o Manual de Utilização do SS-40 ou do SS-60.</td></tr>
</table>

Tabela E-2. Seqüência de operação na posição de espera (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)			
1	2	- Colocar a LMF no lugar determinado pelo pessoal de reconhecimento.	
2	3 4	- Sair da cabina e ajudar o motorista a estacionar.	
3	2	- Manter o motor da viatura a 1500 rpm.	
4	1	- Ligar a chave INT.FACE/AZ.EL/ DATA/LEVEL.	
5	1 2	- Sair da LMF.	
6	1	- Soltar a trava de transporte.	
7		- Acionar a alavanca de controle 1 para estender os braços de patolagem.	
8	3 lado direito 2 4 lado esquerdo	- Remover as sapatas de seus alojamento na LMF.	
9	1	- Acionar as alavancas de controle 2, 3, 4 e 5 até que os cilindros de patolagem se aproximem do chão.	
10	3 2 4	- Instalar as sapatas nos cilindros de patolagem.	
11	1	- Acionar as alavancas de controle 2, 3, 4 e 5 até que as bases dos cilindros atinjam o chão.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continua)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)			
12	1	- Abrir a tampa do "display" de nivelamento e dos níveis de bolha. - Acionar as alavancas de controle 2, 3, 4 e 5 até que os níveis de bolha estejam centralizados. - Colocar a chave seletora, localizada no "display" de nivelamento, na posição 20 MILS e acionar as alavancas de controle 2, 3, 4 e 5 até que o "led" verde (na barra) acenda. - Colocar a chave seletora, localizada no "display" de nivelamento, na posição 5 MILS e acionar as alavancas de controle 2, 3, 4 e 5 até que o "led" verde (na barra) acenda. - Entrar na cabina da LMF.	Se houver falhas no sistema eletrônico de nivelamento, consultar o sub-parágrafo E-2.1. (pag E-32).
13	3	- Liberar o pino de trava; desdobrar a escada-assento do apontador, colocá-la na posição de assento e travá-la nesta posição.	
14	2	- Entrar na cabina da LMF. - Soltar o sustentador de aceleração e manter a rotação do motor em 600 rpm aproximadamente.	
15	3 4	- Remover a bobina com o cabo de transmissão de dados da LMF. - Concectar uma das pontas do cabo de transmissão de dados no conector localizado no painel externo do lado direito na AV-UCF e a outra ponta nos terminais localizados na caixa dianteira do motor da LMF.	Este passo deve ser executado somente se a transmissão de dados for feita através de fio (determinado pelo comandante).
16	2	- Sair da cabina da LMF. - Fechar e travar a blindagem dos pára-brisas da cabina. - Entrar na cabina da LMF.	Verificar se a antena da VBA está na condição normal de operação (vertical).

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)</td></tr>
<tr><td>17</td><td>3 4</td><td>- Entrar na cabina da LMF e fechar a porta.</td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td>1 2</td><td>- Fechar a blindagem da janela e depois o vidro.</td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td rowspan="2">1</td><td>- Ligar as chaves AIM PROCESSOR/EDT COMM. e ROCKET LAUNCHER SYSTEM.</td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td>- Colocar a chave OFF/ON/ LAMP TEST, do painel do processador de pontaria, na posição ON. O sistema executa o auto-teste e o teste de lâmpadas durante 2 segundos aproximadamente.
- Após o teste de lâmpadas os "leds" STATUS (exceto STATUS LEVEL) permanecem acesos e os "leds" FAULT apagam (exceto o "led" FAULT NSS).</td><td>- Se alguns desses "leds" acenderem, proceder como indicado entre parênteses:
. FAULT BEAR TRNSD e/ou EL TRNSD - (consultar o subparágrafo E-2.2 pag E-32).
- FAULT BT:
. Se houver tempo disponível, trocar a bateria. Caso contrário tentar executar o lançamento do foguete.
. Mediante ordem, manter a LMF fora de operação.
- FAULT LEVEL - verificar o nivelamento através dos níveis de bolha e, se a plataforma estiver nivelada, prosseguir com a operação.
- FAULT AIM PROC - (consultar o subparágrafo E-2.2. pag E-32).
- FAULT MFIS - (consultar o subparágrafo E-2.2. pag E-32).</td></tr>
</table>

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)			
21	1	- Verificar se as chaves BY-PASS da caixa programadora de tiro estão desligadas e se a chave ARMED/ SAFE está na posição SAFE (e se todas elas estão com os protetores abaixados). - Colocar a chave AUTO/MAN na posição desejada.	
22	1	- Ligar a caixa programadora de tiro. O equipamento executa o teste de lâmpadas. Após o teste de lâmpadas: - Para os foguetes SS-30: o "led" POWER acende, a barra de "leds" IGNIT apaga, a barra de "leds" READY acende, a barra de "leds" FUZE apaga, o "led" verde FUZE IGNIT acende e o "led" verde LOCK acende. Os "displays" CONTAINER e ROCKET mostram ____ A1 ____ respectivamente. - Para os foguetes SS-40: o "led" POWER acende, o "led" SS-40 acende, a barra de "leds" IGNIT apaga, o "led" verde LOCK acende, os "leds" de 1 a 4 da barra de "leds" FUZE permanecem acesos e a barra de "leds" READY apaga. - Para os foguetes SS-60: o "led" POWER acende, o "led" SS-60 acende, a barra de "leds" IGNIT apaga, o "led" verde LOCK acende, o "led" 1 da barra de "leds" FUZE permanece acesa e a barra de "leds"READY apaga. - Para os foguetes SS-40 e SS-60: o "display" principal mostra ____ test ____ durante 17 s e o "led" POWER pisca.	Se qualquer "led" da barra de "leds" IGNIT e o "led" FUZE IGNIT permanecerem acesos, isto indica que o foguete corresponde a esse "led" está com falha. Os lançamentos de foguetes sob estas circunstâncias são de total responsabilidade do comandante. Para lançamento de foguetes sob estas condições, seguir as instruções do subparágrafo E-2.5. (pag E-37).

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)</td></tr>
<tr><td>22</td><td rowspan="2">1</td><td>Nota

Após a indicação test o "display" principal apresenta o modo de programação das espoletas, de acordo com o posicionamento da chave AUTO/MAN.

- Para programação automática, o "display" principal mostra PGAU e, subseqüentemente, mostra o mesmo valor de FUZE SETTING que é mostrado pelo "display" de dados.
- Para programação manual, o "display" principal mostra Prog.</td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td>- Ligar a unidade de controle e "display" ABG. Após o teste de lâmpadas, o "led" (vermelho) indicador de falhas apaga e o "display" mostra POSITION e as coordenadas da posição da LMF. Verificar as coordenadas.

Nota

O "led" FAULT NSS, localizado no painel do processador de pontaria deve estar apagado.</td><td></td></tr>
</table>

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO (TODAS AS LMF)</td></tr>
<tr><td>24</td><td>1</td><td>ADVERTÊNCIA

Manter a LMF sem vibrações e sem movimentos bruscos durante o procedimento de alinhamento do norte.

- Apertar a tecla N-ALIGN; o "display" mostra as indicações N-ALIGN e POSITION. Apertar a tecla ENTER. Durante a operação de alinhamento do norte, a rosa dos ventos funciona como um relógio. Uma seta acende a cada 8 segundos. O tempo máximo de alinhamento é de 4 minutos.
- Após completar o alinhamento, o "display" mostra a indicação HEADING, o valor relativo a ele e a figura de peso.
- Verificar o valor de direção (heading) no painel do processador de pontaria (posição 1 da chave DISPLAY SELECT). Se o valor não for o mesmo mostrado pela unidade de controle e "display" ABG, colocá-lo manualmente.
- O "led" STATUS NSS no painel do processador de pontaria apaga.</td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td>1</td><td>- Ligar o "display" de dados (lâmpada POWER SUPPLY acende) e colocar a chave RADIO/WIRE na posição designada para recepção de dados (via rádio ou fio)</td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td>2</td><td>- Acelerar o motor da viatura para 1500 rpm.</td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td>1</td><td>- Ligar a caixa de comando de elevação/azimute na cabina</td><td></td></tr>
</table>

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO PARA A LANÇADORA BASE NA AJUSTAGEM (LANÇAMENTO DE TIRO PILOTO)			
28	1	- "Display" de dados recebe o dado de tiro (AZIMUTH, QUADRANT ELEVATION E FUZE SETTING). - Verificar, no painel do processador de pontaria, se os "leds" STATUS NSS, FPZ e DRS estão apagados, prosseguir com a operação; caso contrário, prosseguir com a operação de acordo com as instruções nos subparágrafos E-2.4. e E-2.5. (pag E-37). - Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 1. O "display" mostra HEADING com o valor aproximadamente igual ao que é mostrado pela unidade de controle e "display" ABG (+ 0,1 mil). - Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 2. O "display" mostra os valores de FIRING EL e FIRING AZ correspondentes a estas indicações que devem ser iguais (+ 0,1 mil) aos valores de QUADRANT ELEVATION e AZIMUTH mostrados pelo "display" de dados. - Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 3. O "display" mostra AZ DIFF, EL DIFF e os valores correspondentes à essas indicações.	Se os valores de HEADING, FIRING AZ e FIRING EL não forem aqueles mostrados na unidade de controle e "display" ABG e no "display" de dados, respectivamente, prosseguir com a operação de acordo com as instruções dos subparágrafos E-2.3. (pag E-34) e E-2.4. (pag E-37).
29	1	- Verificar se as luzes de advertência TRANSP UNLOCKED e AZIMUTH UNLOCKED, localizadas na caixa de comando de azimute/elevação da cabina, estão acesas e se a luz de advertência OPER.BLOCKED está apagada.	Se a luz de advertência OPER. BLOCKED estiver acesa, colocar a chave (CABINI/ ESTERNAL OPERATION na posição EXTERNAL e prosseguir com a operação de acordo com o subparágrafo E-2.2. (pag E-32).

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO PARA A LANÇADORA BASE NA AJUSTAGEM (LANÇAMENTO DE TIRO PILOTO)			
30	2	- Ligar a bomba hidráulica.	
31		- Acelerar o motor da viatura e manter em 1500 rpm através do sustentador de aceleração.	
32	1	- Acionar os "Joysticks" de azimute e de elevação até que a leitura no "display" do painel do sistema de processamento de pontaria seja 0000.0	
33	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 4. O "display" mostra AZIMUTH, ELEVATION e os valores correspondentes à essas indicações que devem ser iguais aos valores mostrados pelo "display" de dados (+ 0,1 mil).	
34		- Colocar a chave AZIMUTH LOCK/ UNLOCK, localizada na caixa de azimute/elevação na cabina, na posição LOCK e esperar que a luz de advertência LOCK acenda.	
35	2	- Soltar o sustentar de aceleração e manter o motor a uma velocidade de 600 rpm, aproximadamente.	
36	2	- Ligar a chave MASTER no painel de controle do ar condicionado. A luz indicadora "press-to-test" acende indicando que o sistema está pronto para operação. - Ligar a chave POSITIVE PRESSURE.	Antes de ligar a chave do sistema de pressão positiva da cabina, desligar o ar condicionado e o sistema de ventilação.

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUETES PILOTOS SS-30			
37	1	- Colocar a chave RIPPLE/SINGLE na posição SINGLE.	
38		- Apertar o botão LAUNCHER READY, localizado no "display" de dados (o "led" correspondente acende). Esperar o "display" COUNT DOWN apresentar 9 (um sinal acústico é emitido pelo receptor de dados). - Colocar a chave ARMED/SAFE na posição ARMED. - Esperar o "display" COUNT DOWN contar de 9 a 0 (um sinal acústico é emitido a cada número contado); quando o valor 0 é alcançado, os "leds" LAUCHER READY e PILOT SHOT apagam.	
39		- Apertar o botão FIRE localizado na caixa programadora de tiro. Os "displays" CONTÊINER e ROCKET mostram o próximo foguete a ser lançado.	
40		- Colocar a chave ARMED/SAVE na posição SAFE.	
41		- Apertar o botão LAUNCHER READY.	A continuidade dos tiro pilotos depende da definição do comando. A ajustagem do tiro pode ser executada com o mesmo dado apresentado pelo "display" de dados ou com um novo dado. No caso de novo dado, voltar para o passo 28.

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS PARA O LANÇAMENTO DOS FOGUETES PILOTOS SS-30			
41	1		Se a ajustagem do tiro for concluída e o próximo foguete a ser lançado já for da eficácia, todos os iniciadores do "display" de dados apagarão. Ir para o passo 42.
42		- Apertar a tecla F, no teclado da caixa programadora de tiro; a indicação Cont é mostrada pelo "display" de dados, piscando. - Apertar a tecla 1; a indicação Cont A é mostrada piscando pelo "display" de dados; a indicação - A pelo "display" CONTÊINER e a indicação r pelo display ROCKET. - Selecionar o primeiro foguete a ser lançado na eficácia através das teclas numéricas. Apertar a tecla ENTER; a indicação do foguete selecionado é mostrada no "display" ROCKET e o display de dados apaga.	
PROCEDIMENTOS DA AJUSTAGEM DO TIRO USANDO FOGUETES SS-40 OU SS-60			
43	1	PROGRAMAÇÃO MANUAL - Apertar a tecla PROG. - Digitar o valor indicado no "display" FUZE SETTING do "display" de dados. - Apertar a tecla PROG. LOAD.	
44		PROGRAMAÇÃO AUTOMÁTICA - O "display" de dados mostra PGAU e logo em seguida, o mesmo valor de FUZE SETTING mostrado pelo "display" de dados.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DA AJUSTAGEM DO TIRO USANDO FOGUETES SS-40 OU SS-60			
45	1	- Após completar a programação das espoletas eletrônicas, verifica-se: - Para os foguetes SS-40: . os "leds" de 1 a 4 da barra de "leds" FUZE apagam; . os "leds" de 1 a 4 da barra de "leds" READY acendem. - Para os foguetes SS-60: . o "led" 1 da barra de "leds" FUZE apaga; . o "led" 1 da barra de "leds" READY acende. - Para os foguetes SS-40 e SS-60: . "led" verde FUZE IGNIT acende; . "displays" CONTAINER e ROCKET indicam o contêiner envolvido e o número do primeiro foguete a ser lançado.	Se qualquer "led" da barra de "leds" FUZE e o "led" vermelho FUZE IGNIT permanecerem acesos, isto indica que o foguete correspondente a esse "led" está defeituoso. Os lançamentos de foguetes sob estas circunstâncias são de total responsabilidade do comandante. Para os lançamentos de foguetes sob as condições mencionadas acima, seguir as instruções do subparágrafo E-2.5 (pag E-37).
46		- Colocar a chave SINGLER/ RIPLLE na posição SINGLE.	
47		- Apertar o botão LAUNCHER READY, localizado no "display" de dados (o "led" correspondente acende). Esperar o "display" COUNT DOWN contar de 9 a 0 (um sinal acústico é emitido a cada número contado); quando o valor 0 for atingido, os "leds" LAUNCHER READY e PILOT SHOT apagam.	
48		- Apertar o botão FIRE, localizado na caixa programadora de tiro. Os "display" CONTAINER e ROCKET mostram o próximo foguete a ser lançado.	
49		- Colcoar a chave ARMED/SAFE na posição SAFE.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS DA AJUSTAGEM DO TIRO USANDO FOGUETES SS-40 OU SS-60</td></tr>
<tr><td>50</td><td>1</td><td>- Apertar o botão LAUNCHER READY.</td><td>O prosseguimento da ajustagem depende da ordem do comando.
As ajustagens do tiro podem ser executadas com os mesmos dados apresentados no "display" de dados ou com novos dados. No caso de novo dado, voltar para o passo 28.
Se ajustagem do tiro for concluída e o próximo foguete a ser lançado já for da eficácia, todos os indicadores do "display" de dados apagarão.
Ir para o passo 64.</td></tr>
<tr><td colspan="4">SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO PARA AS DEMAIS LMF</td></tr>
<tr><td>51</td><td rowspan="2">1</td><td>- O "display" de dados de tiro (AZIMUTH, QUADRANT ELEVATION e FUZE SETTING).</td><td></td></tr>
<tr><td>52</td><td>- Verificar, no painel do processador de pontaria, se os "leds" STATUS NSS, FPZ e DRS estão apagados.
- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 1.
O "display" mostra HEADING e o valor que deve ser igual ao valor da unidade de controle e "display" ABG (+ 0,1 mil).
- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 2.
O "display" mostra FIRING AZ, FIRING EL e os valores correspondentes à essas indicações, que devem ser iguais aos valores de AZIMUTH e QUADRANT ELEVATION mostrados no "display" de dados.</td><td>Se os valores de HEADING FIRING AZ e FIRING EL não são os mesmos apresentados na unidade de controle e "display" ABG e no "display" de dados respectivamente, prosseguir com a operação descrita nos subparágrafos E-2.3. (pag E-34) e E-2.4. (pag E-37).</td></tr>
</table>

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO PARA AS DEMAIS LMF			
52	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 3. O "display" mostra AZ DIFF, EL DIFF e os valores correspondentes à essas indicações.	
53	1	- Verificar, na caixa de comando de azimute/elevação na cabina, se as luzes de advertência TRANSP UNLOCKED e AZIMUTH UNLOCKED estão acesas e a luz de advertência OPER. BLOCKED está apagada.	Se a luz de advertência OPER. BLOCKED estiver acesa: colocar a chave CABIN/EX - TERNAL OPERATION na posição EXTERNAL e prosseguir com a operação de acordo com as instruções do subparágrafo E-2.2 (pag E-32).
54	2	- Ligar a bomba hidráulica e acelerar o motor da viatura até atingir 1500 rpm; puxar o sustentador de aceleração para manter a taxa de rotação; soltar o pedal do acelerador.	
55	1	- Acionar os "joysticks" de azimute e de elevação até que o "display"do painel do processador de pontaria mostre 0000.0	
56	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT, localizada no painel do processador de pontaria, na posição 4. O "display" mostra AZIMUTH, ELEVATION e os valores correspondentes à essas indicações, que devem ser iguais aos valores mostrados pelo "display" de dados (+ 0,1 mil).	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

<table>
<tr><th>PASSO</th><th>SERVENTE</th><th>AÇÃO</th><th>OBSERVAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="4">SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO PARA AS DEMAIS LMF</td></tr>
<tr><td>57</td><td>1</td><td>- Colocar a chave AZIMUTH LOCK/ UNLOCK, localizada na caixa de comando de azimute/elevação na cabina, na posição LOCK e esperar até que a luz de advertência AZIMUTH UNLOCKED apague e a luz de advertência AZIMUTH LOCKED acenda.</td><td></td></tr>
<tr><td>58</td><td rowspan="2">2</td><td>- Soltar o sustentador de aceleração e manter a velocidade do motor em 600 rpm aproximadamente.</td><td></td></tr>
<tr><td>59</td><td>- Ligar a chave MASTER do painel de controle do ar condicionado. A luz indicadora "press-to-test" acende mostrando que o sistema está pronto para a operação.
- Ligar a chave POSITIVE PRESSURE.</td><td>Antes de ligar a chave POSITI-VE PRESSURE da pressão positiva da cabina, des-ligar o ar condi-cionado e o sis-tema de venti-lação</td></tr>
<tr><td colspan="4">PROCEDIMENTOS DE LANÇAMENTOS DE FOGUETES SS-30 DE TODAS AS LMF (EFICÁCIA)</td></tr>
<tr><td>60</td><td rowspan="2">1</td><td>- Colocar a chave RIPPLES/SINGLE na posição ordenada para lançamento do foguete.</td><td></td></tr>
<tr><td>61</td><td>- Apertar o botão LAUNCHER READY, localizado no "display" de dados (o "led" correspondente acende). Esperar o "display" COUNT DOWN mostrar 9 (um sinal acústico é emitido pelo receptor de dados).
- Colocar a chave ARMED/SAFE na posição ARMED.
- Esperar até o "display"COUNT DOWN contar de 9 a 0 (um sinal acústico é emitido a cada número contado); quando o valor 0 é alcançado, os "leds" LAUNCHER READY e FIRE FOR EFFECT apagam.</td><td></td></tr>
</table>

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCESIMENTOS DE LANÇAMENTOS DE FOGUETES SS-30 DE TODAS AS LMF (EFICÁCIA)			
62	1	- Apertar o botão FIRE na caixa programadora de tiro. Se o modo de lançamento do foguete selecionado for o modo SINGLE, o botão FIRE deve ser apertado em intervalos de 500 ms. Para lançamento de foguetes no modo RIPPLE, o botão FIRE é apertado uma vez e mantido apertado até o último foguete desejado ser lançado. Os "displays" CONTÂINER e ROCKET piscam durante o intervalo mínimo de segurança entre lançamento, e então indicam o contêiner envolvido e o número de foguetes prontos para serem lançados.	
63		- Colocar a chave ARMED/SAFE na posição SAFE. - Ir para o passo 71.	
64		PROGRAMAÇÃO MANUAL - Apertar a tecla PROG. - Digitar os valores indicados no "display"FUZE SETTING do "display" de dados. - Apertar a tecla PROG LOAD.	
65		PROGRAMAÇÃO AUTOMÁTICA - O "display"principal mostra PG AU e em seguida o mesmo valor de FUZE SETTING mostrado no "display" de dados.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE LANÇAMENTOS DE FOGUETES SS-30 DE TODAS AS LMF (EFICÁCIA)			
66	1	- Após completar a programação das espoletas eletrônicas, verifica-se: Para os foguetes SS-40: . os "leds" de 1 a 4 da barra de "leds" FUZE apagam; . os "leds" de 1 a 4 da barra de "leds" READY acendem. Para os foguetes SS-60: . o "led" 1 da barra de "leds" FUZE apaga; . o "led" 1 da barra de "leds" READY acende. Para os foguetes SS-40 ou SS-60: . o "led" FUZE IGNIT acende; . os "displays" CONTÂINER e ROCKET indicam o contêiner envolvido e o número do primeiro foguete pronto para ser lançado.	Se qualquer "led" da barra de "leds" FUZE e o "led" vermelho IGNIT permanecer aceso, isto indica que o foguete correspondente à esse "led" está defeituoso. Lançamento de foguetes sob estas condições são de total responsabilidade do comandante. Para lançamentos de foguetes sob as condições mencionadas acima, seguir as instruções do subparágrafo E-2.5 (pag E-37).
67		- Colocar a chave RIPPLE/SINGLE na posição ordenada para lançamento do foguete.	
68		- Apertar o botão LAUNCHER READY, localizado no "display" de dados (o "led" correspondente acende). Esperar o "display" COUNT DOWN mostrar 9 (um sinal acústico é emitido pelo receptor de dados). - Colocar a chave ARMED/SAFE na posição ARMED. - Esperar até o "display" COUNT DOWN contar de 9 a 0 (um sinal acústico é emitido a cada valor contado); quando o valor 0 é atingido, os "leds" LAUNCHER READY e FIRE FOR EFFECT apagam.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE LANÇAMENTOS DE FOGUETES SS-30 DE TODAS AS - LMF (EFICÁCIA)			
69	1	- Apertar o botão FIRE localizado na caixa programadora de tiro. - Se o modo de lançamento de foguete selecionado for o SINGLE, o botão FIRE deve ser apertado a um intervalo de pelo menos 1 s para o foguete SS-40 e 4 s para o foguete SS-60. Para lançamento dos foguetes no modo RIPPLE, o botão FIRE deve ser apertado uma vez e mantido apertado até o último foguete desejado ser lançado. Os "displays" CONTÊINER e ROCKET piscam durante os intervalos mínimos de segurança entre lançamentos, e então indicam o contêiner envolvido e o número do primeiro foguete pronto para ser lançado.	
70		- Colocar a chave ARMED/SAFE na posição SAFE. - Ir para o passo 71.	
SAÍDA DA POSIÇÃO DE TIRO			
71	2	- Desligar as chaves POSITIVE PRES-SURE e MASTER (ar condicionado)	
72		- Acelerar o motor da viatura 1500 rpm e puxar o sustentador de aceleração para manter a rotação. Soltar o pedal do acelerador.	
73	1	- Colocar a chave AZIMUTH LOCK/ UNLOCK, localizada na caixa de comando de elevação/azimute na cabina, na posição UNLOCKED e esperar a luz de advertência AZIMUTH LOCKED apagar e a luz de advertência AZIMUTH UNLOCKED acender.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
SAÍDA DA POSIÇÃO DE TIRO			
74	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT, localizada no painel do processador de pontaria, na posição 5. O "display" mostra BEARING, ELEVATION e os valores correspondentes à essas indicações. - Acionar os "joysticks" de azimute e de elevação até o "display" mostrar 0000.0.	
75		- Desligar o sistema eletrônico, como segue: Chave OFF/ON/LAMP.TEST, localizada no painel do processador de pontaria, na posição OFF; chave POWER, localizada na caixa de comando azimute/elevação na cabina, na posição OFF; chave POWER, localizada na caixa programadora de tiro, na posição OFF; chave I/O, localizada na unidade de controle e "display" ABG, na posição O; chave POWER SUPPLY, localizada no "display" de dados, na posição OFF.	
76	3 4	- Abrir a porta da cabina.	
77	1 2	- Abrir os vidros e soltar suas proteções blindadas.	
78	1	- Colocar a chave POWER, localizada no painel do lançador de granadas fumígenas, na posição ON (luz de advertência POWER acende), a chave GREN SELECT na posição RIGHT R e apertar o botão PUSH TO FIRE. - Lançar a granada desejada colocando a chave GREN SELECT na posição referente e apertar o botão PUSH TO FIRE para cada posição selecionada.	Este passo deve ser executado somente por ordem do comandante da bateria de tiro.
79	1 3 2 4	- Desembarcar da LMF	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
SAÍDA DA POSIÇÃO DE TIRO			
80	4	- Abrir as proteções dos pára-brisas.	
81	1 3 lado direito 2 4 lado esquerdo	- Acionar os controles de nivelamento 2, 3, 4 e 5 até que as sapatas se afastem do chão.	
82	3 2 4	- Remover as sapatas dos cilindro de patolagem e guardá-las nos seus suportes.	
83	1	- Acionar os controles de nivelamento 1, 2, 3, 4 e 5 até os cilindros e os braços de patolagem estarem totalmente retraídos.	
84		- Aplicar a trava de transporte.	
85	3	- Desconectar o cabo de transmissão de dados de seus conectores na caixa dianteira do motor.	Estes passos somente serão realizados quando a transmissão de dados for via fio.
86	3 4	- Rebobinar o cabo de transmissão de dados para a sua bobina (enquanto anda até a UCF); desconectar a outra ponta do cabo de seu conector no painel externo do lado esquerdo, localizado na UCF, e guardar a bobina na sua caixa, na LMF.	
87	1 3 2 4	- Entrar na cabina da LMF.	
88	1	- Desligar as chaves INT. FACE/AZ. EL.DATA/LEVEL., AIM PROCESSOR/ EDT COMM. e ROCKET LAUNCHER SYSTEM (as luzes de advertência correspondentes apagam).	
89	2	- Soltar o sustentador de aceleração; pisar, no pedal de embreagem e desligar a chave da tomada de força.	

Tabela E-3. Seqüência de operação na posição de tiro

E-2. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

E-2.1. Operação alternativa de nivelamento

A tabela E-4 descreve os procedimentos de operação alternativa de nivelamento projetado em caso de falha no sistema eletrônico e nivelamento.

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	3	- Soltar a trava, desdobrar e colocar a escada-essento do apontador na posição escada.	
2		- Subir na plataforma da escada.	
3		- Soltar a trava e abrir a porta do compartimento do aparelho de pontaria colocando-o na posição de operação e aplicar a trava de posicionamento.	
4	3 4	- Colocar a escada-assento na posição de assento e colocar a corrente estabilizadora.	
5	1	- Executar o nivelamento aproximado da LMF atuando nos controles de nivelamento e verificando paralelamente os níveis de bolha localizados perto do bloco de controle do sistema de patolagem (ver a figura E-4) (pag E-6)	
6	3	- Verificar os níveis de bolha do aparelho de pontaria. Se necessário, completar o nivelamento da seguinte forma: **.** 1 - acionar os controles de nivelamento; **.** 3 - verificar os níveis de bolha do aparelho de pontaria; **.** 4 - efetuar a comunicação entre 1 e 3 parado na traseira da LMF.	

Tabela E-4. Operação alternativa de nivelamento

E-2.2. Operação alternativa para a pontaria da plataforma lançadora

A tabela E-5 descreve, em detalhes, os procedimentos da operação alternativa de pontaria da plataforma. Este modo alternativo de pontaria da PLM é usado para permitir a continuação da missão, no caso de uma eventual falha no equipamento de operação pela cabina (apresentada pela luz de advertência

OPER. BLOCKED, localizada na caixa de comando de azimute/elevação na cabina). Para realizar a operação alternativa, o apontador deve estar informado com relação ao ângulo de elevação (0), ângulo de orientação (y) e localização do ponto de referência.

> **Nota:** - A distância do ponto de referência = 1000 a 1500 m da LMF, quando possível.
>
> - Localização do ponto de referência > 90º em relação à direção geral de tiro.

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	3	- Soltar a trava, desdobrar e colocar a escada-essento do apontador na posição escada e desdobrar as plataformas de serviço.	
2	3 4	- Subir na plataforma da escada, soltar as travas e abrir e travar as portas traseiras do comportamento de contêineres;	
3		- Soltar a trava e abrir a porta do compartimento do aparelho de pontaria colocando-o na posição de operação e aplicar a trava de posicionamento.	
4	4	- Descer da plataforma.	
5	3 ajudado pelo 4	- Colocar a escada-assento do apontador na posição de assento, enganchar a corrente estabilizadora e sentar-se.	
6	4	- Pegar a luneta de sua caixa (guardada no compartimento traseiro da viatura), e passá-la para o 3.	
7	3	- Receber a luneta e colocar no suporte, ajustar a alavanca de travamento e apertar o parafuso da luneta.	
8		- Verificar na caixa de comando de azimute/elevação externa se as luzes de advertência RELEASED, AZIMUTH UNLOCKED e TRANSP. UNLOCKED estão acesas.	

Tabela E-5. Operação alternativa para a pontaria da plataforma lançadora

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
9	3	- Registrar no aparelho de pontaria o ângulo de elevação 0 (ângulo informado por 1), girando o volante do quadrante de elevação no sentido horário, até que as escalas aproximada e precisa indiquem o ângulo desejado.	
10		- Acionar o "joystick" de elevação para elevar a plataforma até que a bolha do nível longitudinal esteja centralizada.	
11		- Registrar na luneta o ângulo de orientação y (ângulo informado por 1), girando o botão de ajuste até que as escalas aproximada e precisa indiquem o ângulo desejado.	
12		- Acionar o "joystick" de azimute girando a PLM até a coincidência do ponto de referência com o retículo da luneta.	
13		- Colocar a chave momentânea AZIMUTH UNLOCK/LOCK na posição LOCK até que a luz de advertência AZIMUTH LOCKED acenda.	
14		- Retirar a luneta do suporte. - Fechar o compartimento do aparelho de pontaria para a realização do tiro.	
15	1 2 3 4	- Após completar a missão executar os procedimentos já descritos para saída de posição.	

Tabela E-5. Operação alternativa para a pontaria da plataforma lançadora

E-2-3. Entrada manual de direção e modo óptico de aquisição de direção

A entrada manual de direção e o modo óptico de aquisição de direção são usados para permitir a continuação da missão no caso de uma eventual falha no sistema buscador de norte.

O valor de direção pode ser obtido de duas formas:

a. Através da unidade de controle e "display" ABG que executa o alinhamento com o norte (heading). O processador de pontaria não está habilitado para obter este valor, automaticamente.

b. Através de um ponto de referência com a ajuda do aparelho de pontaria.

(1) Para executar o procedimento do item 2, o apontador deve conhecer o lançamento do ponto de referência fornecido pelo pessoal de topografia (Figura E-5).

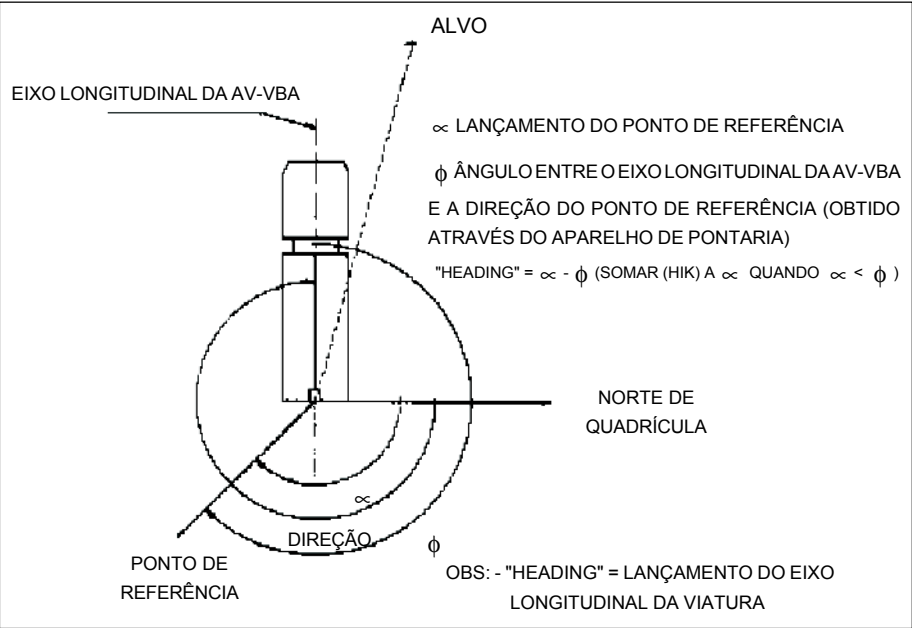



Fig E-5. Determinação do "HEADING" através do aparelho de pontaria

(2) A entrada manual de direção e o modo óptico de aquisição de direção deve, ser executados de acordo com as instruções da tabela E-6.

PASSO	OPERADOR	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 7 e apertar a tecla ⇑ duas vezes. O "display" mostra 2-HEAD ACQS MANUAL INPUT.	
2		- Entrar com valor de HEADING, mostrado na unidade de controle e "display"ABG, através das teclas numéricas; apertar a tecla ENT.	

Tabela E-6. Entrada Manual de direção e modo óptico de aquisição de direção

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
PONTARIA EM DIREÇÃO ATRAVÉS DO PONTO DE REFERÊNCIA			
3	3	- Soltar a trava, desdobrar e colocar a escada-assento do apontador na posição de escada e desdobrar as plataformas de serviço.	
4	3 4	- Subir na plataforma da escada, soltar as travas e abrir e travar as portas traseiras do compartimento de contêineres.	
5		- Soltar a trava, abrir a porta do compartimento do aparelho de pontaria colocando-o na posição de operação e acionar a trava de posicionamento.	
6	4	- Descer da plataforma.	
7	3 ajudado pelo 4	- Colocar a escada-assento do apontador na posição de assento, prender a corrente estabilizadora e sentar-se.	
8	4	- Pegar a luneta da sua caixa (mantida no compartimento da parte traseira da viatura) e passá-lo para o 3.	
9	3	- Receber a luneta e instalá-la no seu suporte; regular a alavanca de travamento e apertar o parafuso de fixação da luneta.	
10		- Girar a luneta até que o ponto de referência apareça no seu retículo.	
11		- Informar ao 4 o ângulo (ϕ) obtido através da luneta.	
12		- Calcular a direção como segue: "heading" = a - ϕ	- Se $a < \phi$ "heading" = a - ϕ + 6400
13		- Informar ao 1 o valor obtido.	
14	1	- Proceder de acordo com os passos 1 e 2	
15	3 4	- Desativar o aparelho de pontaria de acordo com as instruções, na ordem inversa à descrita acima.	

Tabela E-6. Entrada manual de direção e modo óptico de aquisição de direção

E-2.4. Entrada manual da direção e da elevação de tiro

A entrada manual da direção e da elevação de tiro é usada para permitir a continuidade e/ou a finalização da missão, no caso de uma eventual falha de comunicação entre o processador de pontaria e o sistema de recepção de dados, desde que o "display" de dados já possua os valores de AZIMUTH e QUADRANT ELEVATION ou que esses valores tenham sido fornecidos via voz pelo "walkie-talkie".

A entrada manual da direção e da elevação de tiro deve ser executada de acordo com as instruções descritas na tabela E-7

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	1	- Colocar a chave DISPLAY SELECT na posição 7 e apertar a tecla ⬆ três vezes. O "display" mostra 3 - FIRING AZ. MANUAL INPUT.	
2		- Entrar com o valor de AZIMUTH mostrado no "display" de dados através das teclas numéricas, apertar a tecla ENT.	
3		- Apertar a tecla ⬆ uma vez. O "display" mostra 4 - FIRING EL. MANUAL INPUT.	
4		- Entrar com o valor de QUADRANT ELEVATION mostrado pelo "display" de dados; apertar a tecla ENT.	

Tabela E-7. Entrada manual de direção e de elevação de tiro

E-2.5. Lançamento de foguetes com indicação de defeito

A tabela descreve os procedimentos para lançamentos de foguetes com indicação de defeito.

Nota: O lançamento de foguetes nestas condições é de total responsabilidade do comandante da LMF.

PASSO	SERVENTE	AÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	1	- Apertar a chave BY-PASS FUZE IGNIT; todos os "leds" READY correspondentes aos foguetes com indicação de defeito acendem e o "led" verde FUZE IGNIT acende.	
2		- Apertar o botão FIRE de acordo com o posicionamento da chave RIPPLE/SINGLE.	

Tabela E-8. Lançamento de foguetes com indicação de defeito

ANEXO F

UNIDADE CONTROLADORA DE FOGOS (UCF)

INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

F-1. INTRODUÇÃO

a. Esta seção contém as informações relativas a operação dos sistemas compreendidos na UCF e também instruções relativas aos testes a serem executados na viatura antes de sua saída para uma missão.

b. A seqüência operacional é descrita nas tabelas posteriores aos testes funcionais.

F-2. GUARNIÇÃO

a. O efetivo da guarnição da UCF consiste basicamente de três pessoas com funções definidas, como indicado nas tabelas de instruções operacionais.

b. A figura F-1 apresenta a localização de cada pessoa embarcada na cabina para deslocamento e no interior do "Fieldguard Mark II" quando em posição de tiro.

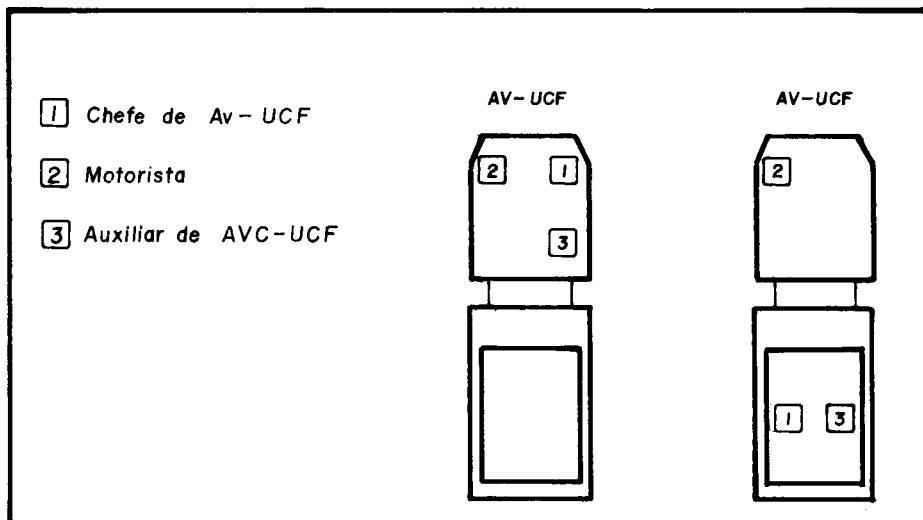



Fig F-1. Efetivo da guarnição

F-3. TESTE FUNCIONAIS

Este testes prevêem seqüências operacionais que devem ser executadas antes do início de uma missão (se qualquer irregularidade for detectada, submeter o sistema defeituoso a reparação).

F-3.1. "Fieldguard Mark II"

Os procedimentos seguintes incluem testes do sistema hidráulico, plataformas de serviço, escada e "Fieldguard Mark II".

a. Ligar o motor da viatura (~600 rpm) em ponto morto.

b. Acionar o pedal da embreagem e ligar a tomada de força.

c. Acelerar o motor até alcançar 1500 rpm e puxar o sustentador de aceleração (ver a figura F-2).

F-4. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO

F-4.1. Seqüência de operação na zona de reunião/posição de espera (tabela F-1)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO
1	1	Armar os disjuntor VHF VEHIC TX-RX/LAUNCHER CONTROL no painel de fusíveis e disjuntores localizado no "rack" lateral.
2		Ligar a chave VHF VEHIC TX-RX/LAUNCHER CONTROL localizada no painel de chaves de alimentação sobre a janela lateral direita.
3		Executar o teste funcional do sistema lançador de granadas fumígenas.
4		Executar o teste funcional do sistema de comunicações.
5		Ajustar a freqüência do "walkie-talkie", de acordo com as instruções do escalão superior, e conectar o combinado de cabeça ao J2 no "rack" lateral.
6		Executar o teste funcional no sistema de comunicações da UCF.
7	2	Ligar a bomba hidráulica e manter a rotação do motor em 1500 rpm.
8	1 2 3	Executar o teste funcional no sistema de patolagem.
9		Executar o teste funcional no guincho de manejo manual da roda.
10		Executar o teste funcional na plataforma de serviço.
11		Executar o teste funcional na escada de acesso da plataforma.
12	1 3	Executar o teste funcional no "Fieldguard Mark II".
13	2	Desligar o motor da viatura.
14	1	Ligar a chave VHF VEHIC TX-RX/LAUNCHER CONTROL localizada no painel de chaves de alimentação sobre a janela lateral direita.

Tabela F-1. Seqüência de operação na zona de reunião/posição de espera

PASSO	SERVENTE	AÇÃO
15	2 3	**ATENÇÃO** Antes de começar a carregar os lançadores de granadas fumígenas, certificar-se de que a chave POWER, do painel de lançadores de granadas fumígenas, esteja desligada.
		Subir até o teto da cabina e remover as tampas de proteção dos tubos lançadores.
16	1 2 3	Carregar uma granada fumígena em cada tubo lançador.
17	2 3	Descer do teto da cabina.
18	3	Recarregar a caixa de granadas fumígenas.

Tabela F-1. Seqüência de operação na zona de reunião/posição de espera

F-4.2. Seqüência de operação na posição de tiro (tabela F-2)

PASSO	SERVENTE	AÇÃO
1	2	Posicionar a UCF no local indicado pelo reconhecimento.
2		Ligar a bomba hidráulica e manter o motor da viatura em 1500 rpm.
3	1	Ligar a chave VHF VEHIC TX-RX/LAUNCHER CONTROL.
4	1 2 3	Descer da UCF.
5	1	Acionar as alavancas de controle nº 2, 3, 4 e 5 até os cilindros da patolagem se aproximarem do solo.
6	1 2	Remover as sapatas dos alojamentos na UCF.
7	3	Instalar as sapatas nos cilindros da patolagem.
8	1	Operar as alavancas de controle nº 2, 3, 4 e 5 até os cilindros de patolagem tocarem o solo.
9		Abrir a tampa do nivelamento de bolhas.

Tabela F-2. Seqüência de operação na posição de tiro

PASSO	SERVENTE	AÇÃO
10	2	Armar a escada de acesso da plataforma.
11	1 6	Estender a plataforma de serviço.
12	2	Entrar na cabina da UCF.
13	1 3	Colocar o "Fieldguard Mark II" na posição de operação e entrar em sua cabina.
14	3	Armar o disjuntor da caixa de distribuição de alimentação. Posicionar a chave POWER do transceptor PTR2451H na posição prevista pelas instruções de comunicação. Ajustar as freqüência de operação determinadas pelas instruções de comunicações, para os nove canais do transceptor PTR2451H, procedendo da seguinte maneira: - posicionar a chave CHANNEL em uma das posições de 1 a 8, ou SYNTH; - posicionar a chave DIGIT SELECT em DISPLAY; o "display" acende; - posicionar a chave DIGIT SELECT na posição relativa ao digito do "display", apertar o botão COUNT, tantas vezes quanto necessário, até obter o número relativo à freqüência desejada.
15		Posicionar a chave de tráfego e de modo de operação na posição ordenada pelo comando superior.
16		Colocar o combinado de cabeça na posição para operação. Selecionar o nível de volume desejado na chave seletora de volume do transceptor. **Nota:** Para instruções relativas à operação do "Fieldguard MarK II", consultar o "Manual de Operação do Equipamento Diretor de Tiro (AV-EDT)".

Tabela F-2. Seqüência de operação na posição de tiro (continuação)

ANEXO G

GLOSSÁRIO DE ABREVIATURAS E SIGLAS UTILIZADAS NO MANUAL C 6-16 - BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES

A

A Ap Log – Área de Apoio Logístico
A Ex – Artilharia de Exército
AAAe – Artilharia Antiaérea
Aç Cj – Ação de Conjunto
ACF – Área de Coordenação de Fogos
AD – Artilharia Divisionária
ADA – Área de Defesa Avançada
Adj – Adjunto
AE – Área de Engajamento
AEB – Área Eficaz da Bateria
Alc Max – Alcance Máximo
Alc Min – Alcance Mínimo
AMC – A Meu Comando
Anf – Anfíbio
AOC – Área Operacional Continental
Ap – Apoio
Ap F – Apoio de Fogo
Ap Log – Apoio Logístico
Art – Artilharia
Art Cmp – Artilharia de Campanha
Art Cos – Artilharia de Costa
Art L – Artilharia Leve
Art Me – Artilharia Média
AT – Área de Trens
ATC – Área de Trens de Combate
ATE – Área de Trens de Estacionamento
AV – Ângulo de Vigilância (ou Ângulo de Orientação)
Av Ex – Aviação do Exército

B

B Log – Batalhão Logístico
Bia - Bateria
Bia A Cos LMF – Bateria de Artilharia de Costa de Lançadores Múltiplos de Foguetes
Bia LMF – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes
Bia Tir – Bateria de Tiro
Btl – Batalhão

C

C Com Cmdo – Centro de Comunicações de Comando
C Msg – Centro de Mensagens
C Tel – Central Telefônica
C Tir – Central de Tiro
C2 – Comando e Controle
CCAT – Centro de Controle Aerotático
CDAT – Centro Diretor Aerotático
CEP – Erro Provável Circular
Cia – Companhia
Cia Fzo – Companhia de Fuzileiros
Cia Log Mnt – Companhia Logística de Manutenção
CIT – Centro de Informações Topográficas
Cl – Classe
Cl V (Mun) – Classe V (Munição)
CLF – Comandante de Linha de Fogo
Cmt – Comandante
Cmt SU – Comandante de Subunidade
CN – Centro Nodal
COACos – Centro de Operações de Artilharia de Costa
COACos P – Centro de Operações de Artilharia de Costa Principal
COGE – Centro de Operações de Guerra Eletrônica
Com – Comunicações
CONSISTAC – Controle do Sistema Tático de Comunicações
Corr Der – Correção de Deriva
COT – Centro de Operações Táticas
COT/AD – Centro de Operações Táticas da Artilharia Divisionária
COT/DE – Centro de Operações Táticas da Divisão de Exército
COT/Ex Cmp – Centro de Operações Táticas do Exército de Campanha
CPra – Cabeça-de-praia
CTR – Centro de Transmissão e Recepção

D

DE – Divisão de Exército
Dspo Ini – Dispositivo Inimigo
DMT – Terminal de Digital de Mensagens
DO – Dotação Orgânica

DR – Direção de Referência
DV – Direção de Vigilância (ou Direção de Pontaria)
DVo – Diferença de Velocidade Inicial

E

E Av Ex – Elemento da Aviação do Exército
E Av LO – Elemento da Aviação de Ligação e Observação
EAAT – Elemento de Apoio Aerotático
EAR – Espaço Aéreo Restrito
ECAF – Elemento de Coordenação de Apoio de Fogo
E D AAe – Elemento de Defesa Antiaérea
EDT – Estação Diretora de Tiro
EIR – Equipamento Interface de Rede
EM – Estado-Maior
Ex Cmp – Exército de Campanha

F

F Ae – Força Aérea
F Apvt Exi – Força de Aproveitamento do Êxito
F Dbq – Força de Desembarque
F Dbq Anf – Força de Desembarque Anfíbio
FT Amv – Força Tarefa Aeromóvel
FT Anf – Força Tarefa Anfíbia

G

GAC – Grupo de Artilharia de Campanha
GA Cos – Grupo de Artilharia de Costa
GE – Guerra Eletrônica
Gp – Grupo
Gp Log – Grupo Logístico
Gp Rem – Grupo de Remuniciamento
Gpt Log A – Grupamento Logístico Avançado
Gpt Log R – Grupamento Logístico Recuado

H

HE – Alto explosivo
HNA – Hora No Alvo

I

I E Com – Instrução de Exploração de Comunicações
I P Com – Instrução Padrão de Comunicações

K

KMS – Equipamento Meteorológico de Superfície
Kt – Nós

L

L Vtr – Linha de Viaturas
LAADA – Limite Avançado da Área de Defesa Avançada
Lat – Latitude
LC – Linha de Contato
LCAF – Linha de Coordenação de Apoio de Fogo
LCF – Linha de Coordenação de Fogos
LEA – Área Eficazmente Batida por Lançador
LMF – Lançador Múltiplo de Foguetes
Log – Logística
LP – Linha de Partida

M

MCR – Multicanal Rádio
Mdt O – Mediante Ordem
MEA – Medidas Eletrônicas de Apoio
Mec – Mecanizado
MEC – Mergulhador de Combate
METB – Mensagem Meteorológica Balística
METCM – Mensagem Meteorológica Computadorizada
Mils – Milésimos
MPE – Medidas de Proteção Eletrônicas
MW – Ogiva Múltipla

N

NGA – Normas Gerais de Ação
NQ – Norte de Quadrícula
Nr – Número
NTF – Número Total de Foguetes

O

O Ap Log – Ordem de Apoio Logístico
O Lig – Oficial de Ligação
O Rec – Oficial de Reconhecimento
Obs Ae – Observador Aéreo
Op – Operações
Op Anf – Operações Anfíbias
Op C Dbq Anf – Operações Contra Desembarque Anfíbio
Op Def – Operações Defensivas

P

P Def – Posição Defensiva
P Meteo – Posto Meteorológico
PC – Posto de Comando
PCM – Posto de Controle de Munição

PD – Peça Diretriz
PIL – Ponto Intermediário Logístico
PIRF – Posto de Integração Rádio-Fio
PMA – Penetração Máxima Admitida
PO – Posto de Observação
Pos Espa – Posição de Espera
Pos Rem – Posição de Remuniciamento
Pos Tir – Posição de Tiro
PS – Posto de Socorro
PTL – Posição de Tiro do Lançador
PTP – Prancheta de Tiro Precisa

Q

QO – Quadro de Organização

R

REOP – Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição
Res – Reserva
Rgt – Regimento

S

SCAT – Sistema de Controle Aerotático
Sec – Seção
Sec Cmdo e Log – Seção de Comando e Logística
Sec L Mnt – Seção Leve de Manutenção
Sec LMF – Seção de Lançadores Múltiplos de Foguetes
Sec Rec Com Obs – Seção de Reconhecimento, Comunicações e Observação
Sec Tir – Seção de Tiro
SISCOMIS – Sistema de Comunicações Militares por Satélites
SISTAC – Sistema Tático de Comunicações
SU – Subunidade
Sub Cmt – Subcomandante
Sup – Suprimento

T

TAM – Terminal de Assinante Móvel
TAR – Terminal de Acesso Rádio
TO – Teatro de Operações
TTA – Área Total do Alvo
Tu – Turma
Tu Rec – Turma de Reconhecimento
Tu Rem – Turma de Remuniciamento

U

U – Unidade
UCF – Unidade Controladora de Fogos

V

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado
Vtr – Viatura
Vtr Bld – Viatura Blindada

Z

Z Reu – Zona de Reunião
ZC – Zona de Combate
ZF – Zona de Fogos

ÍNDICE ALFABÉTICO

DISTRIBUIÇÃO

1. ÓRGÃOS

Ministério da Defesa	01
Gabinete do Comandante do Exército	01
Estado-Maior do Exército	10
DGP, DEP, DMB, DEC, DGS, SEF, SCT, STI	01
DEE, DFA, DEPA, CTEx	01
DAM, DMM	01
SGEx, CIE, C Com SEx	01

2. GRANDES COMANDOS E GRANDES UNIDADES

COTer	05
Comando Militar de Área	01
Região Militar	01
Divisão de Exército	01
Brigada	01
Grupamento de Engenharia	01
Artilharia Divisionária	02
COMAvEx	01

3. UNIDADES

Artilharia	01
29º GAC, 6º GACosM, 8º GACosM, 1ª Bia/10º GACosM	04
Logística	01
Depósito de Munição	01
Depósito de Armamento	01
Forças Especiais	01
Aviação	01

4. SUBUNIDADES (autônomas ou semi-autônomas)

Artilharia	01
Precursora Pára-quedista	01
Bia/Art (grandes unidades e grandes comandos)	01

5. ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

ECEME	50
EsAO	100
AMAN	100
EsSA	50
CPOR - Art	15
NPOR - Art	15
EsSE, EsCom, EsIE, CIGS, CI Av Ex, CI Pqdt GPB, CIGE, EsAEx, EsPCEx	01
EsACosAAe, EsMB	10
EsAS	15

6. OUTRAS ORGANIZAÇÕES

ADIEx/Paraguai	01
Arq Ex	01
Arsenais de Guerra	01
Asse Instr Academia de Guerra do Equador	01
Assessor Mil Academia WEST POINT/EUA	01
Bibliex	02
C Doc Ex	01
C F N	01
D C Armt	01
D R A M	01
EAO (FAB)	01
ECEMAR	01
Es G N	01
E M Aer	01
E M A	01
I M B E L	02
I P D	02
COMDABRA	01
O Lig ECEME/EUA	01
Pq C M M	01
Pq D M C E	01
Pq Dep C Mat Eng	01
Pq R Armt	01
Pq R Mnt	01
Arquivo Histórico do Exército	01

Este Manual foi elaborado com base em anteprojeto apresentado pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO).